

KARSZT *és* BARLANG

KIADJA A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT



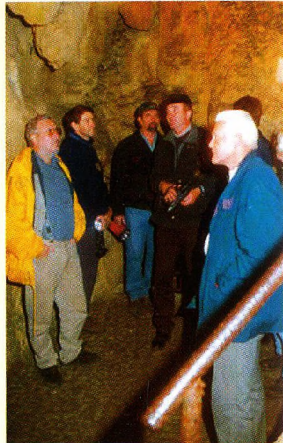
2000-
2001.



A konferencia hangulatos gyertyafényes zárófogadása

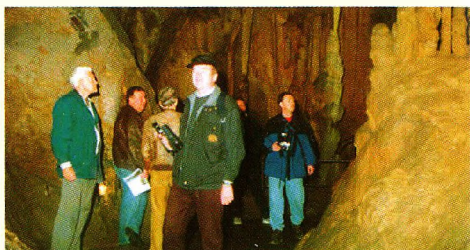
Az előkirándulás résztvevői a rekonstrukció alatt álló Abaliget-barlang bejáratánál

Az utókirándulás résztvevői az Anna-barlangban



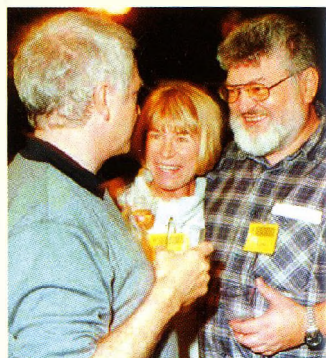
A konferencia
beszámolója
a 89.
oldalon.

(Fleck Nóra felvételei)



*Az utókirándulás résztvevői
a Szt. István-barlangban*

*Kötetlen beszélgetések
és eszmecsere a konferen-
cia szüneteiben és zárófo-
gadásán*



A Gubacs Bg.kut. Csoport barlangvilágítás-történeti bemutatója

Uzsonnaszünet az aggteleki utókiránduláson



KARSZT ÉS BARLANG

KIADJA:

A MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

BUDAPEST

2000–2001. évf.

Megjelent: 2005-ben

TARTALOM

ÉRTEKEZÉSEK

<i>Jakucs László: Néhány szó a patakbarlangokról</i>	3	Beszámoló a 12. speleoterápiás szimpózium- ról (<i>Stieber József</i>)	91
<i>Bauer Norbert: A növényzet egy újabb lehetséges hatása a magashegységi karros térszinek fejlődé- sére</i>	17	Létrejött az összeköttetés a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlang között (<i>Takácsné Bolner Katalin–Zentay Péter</i>)	92
<i>Veress Márton–Tóth Gábor: Karmeanderek és ti- pusaik</i>	21	Társulati élet	
<i>Németh Róbert: A Kab-hegyi bazalttakaró depressz- zióinak vizsgálata</i>	33	Küldöttközgyűlések (<i>Fleck Nóra</i>)	95
<i>Koleszár Krisztián: A tornai Alsó-hegy és a Dusa karsztformái XIX. századi kéziratok térképeken ...</i>	43	Társulati kiüntetések (<i>Dr. Dénes György</i>)	96
<i>Veress Márton–Zentai Zoltán–Bauer Norbert: Pa- leokarrok a dorogi Strázsa-hegyen</i>	51	Új tiszteleti tagok (<i>Dr. Dénes György</i>)	99
<i>Eszterhás István: Barlangok az egykori „Confiniana Batthyaniana Esterhaziana” vidékén</i>	63	Barlangnapok (<i>Fleck Nóra</i>)	103
		Barlangkutatók szakmai találkozója (<i>Fleck N.</i>)	104
		A 2000. évi Cholnok Jeno Karszt- és Bar- langkutatói pályázat eredménye	105
		Köszöntések	105
		Évfordulók, megemlékezések	
		Papp Ferenc (<i>Dr. Dénes György</i>)	109
		Ernst Lajos (<i>Dr. Dénes György</i>)	111

BESZÁMOLÓK, HÍREK

Szemle

Az Antro del Corchia bejárása (<i>Zsolyomi Zsolt, Pe- reszlényi Dalma</i>)	79	Kutatóink külföldön	
Aggtelek kismonográfia (<i>Dr. Dénes György</i>)	81	<i>Böröcsök Péter: Barlangkutató expedíciók a Canin-fennsíkban</i>	113

Külföldi hírek, lapszemle

ALCADI 2000 (<i>Takácsné Bolner Katalin</i>)	82	<i>Nyerges Attila: A Gortani-barlang karsztmor- fológiája</i>	120
SPELEO BRASIL 2001 (<i>Takácsné Bolner K.</i>)	83	<i>Zsolyomi Zsolt: Schneeloch expedíció</i>	121

Hazai karszt- és barlangkutatói események

40 éves a Magyar Barlangi Mentőszolgálat (<i>Dr. Dé- nes György</i>)	87	In memoriam	
Barlangvilágítás nemzetközi konferencia (<i>Hazslin- szky Tamás</i>)	89	Dékány Péter (1956–2000)	128
Idegenforgalmi barlangjaink látogatottsága (<i>Hazs- linszky Tamás</i>)	91	Surányi Csaba (1943–2000)	128
		Dr. Szathmáry Sándor (1919–2001)	129
		Roda István (1927–2001)	129
		Dr. Jakucs László (1926–2001)	130
		Putz Gizella (1926–2001)	131
		A speleológus könyvespolca	49 62

Főszerkesztő:

Hazslinszky Tamás

Szerkesztőbizottság: Maucha László, Szablyár Péter, Takácsné Bolner Katalin

A szerkesztésben közreműködött: Fleck Nóra

Szerkesztőség: 1025 Budapest, Pusztaszeri út 35.

Tel.: 346-0494, tel/fax: 346-0495; e-mail: mkbtt@axelero.hu

Címlapkép: Részlet a Pál-völgyi barlang Jubileumi-szakaszából (*Hazslinszky T. felvétele*)

A TÁRSULAT KITÜNTETÉSE



Dr. Pepó Pál környezetvédelmi miniszter a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak a hazai karsztterületek és barlangok feltárása, kutatása, dokumentálása, a magyar barlangkutatók tevékenységének összefogása, valamint a karszt- és barlangkutatás oktatási rendszerének működtetése, szakirányú kiadványok megjelentetése, a barlangok védelmének megszervezése terén végzett kiemelkedő munkája elismeréseként

PRO NATURA EMLÉKPLAKETTET

adományozott.

Az 59 mm átmérőjű, arany színű plakettet és az adományozást igazoló A/4 méretű díszes oklevelet 2000. évi Föld Napja alkalmával adták át.



Jakucs László

NÉHÁNY SZÓ A PATAKBARLANGOKRÓL

Ezzel a tanulmánnyal a jelenidő és az eljövendő évtizedek magyar karszt- és barlangkutatóit szeretném köszöntenii, az MKBT egyik közvetlen jogelődjé: a Magyar Földrajzi Társaság 1955-ben megalakult Karszt- és Barlangkutató Szakosztálya 45 éves évfordulóján!

Kutatásaim néhány tanulságát foglaltam össze rövid tézisekben. A karsztokon és azok barlangjaiban életem során szerzett olyan tapasztalatok ezek, amelyek eddig még sohasem hagytak cserben, amikor velük a megfigyelt jelenségeket ellentmondásmentesen igyekeztem megérteni. Különös ösztönzést kaptam írásomhoz Dr. Szunyogh Gábor bányamérnök úrtól, aki kiváló barlangtérképeivel rengeteget nyújtott a barlangtudományának.

Talán lesznek olyan tanítványaim, akiknek munkáját segíthetem ismereteimmel. Akár úgy, hogy alkalmazza, akár úgy, hogy vitatja azokat. Igazából az a fontos, hogy a figyelmük mindenképpen odairányuljon. Ennyit szeretnék csupán elérni.

1. A karszt felszínének és mélyének funkcionális egysége

Minden patakos karsztbarlang szerves része az őt magába foglaló tájnak. Így az Aggteleki-karszt, a Mecsek, a Bükk vagy a Bakony stb. nagy barlangrendszerei is prototípusai azoknak a barlangrendszereknek, amelyek keletkezésükben, morfológiájukban és hidrológiai funkcionálásuk módjában környezetükből kiragadottan megérthetetlenek. Azok közé a barlangrendszerek közé tartoznak, amelyek egyszerűen értelmezhetetlenek a karsztos és a nemkarsztos kőzetekből felépült vízgyűjtő területük közettani, hidrológiai és barlanggenetikai szerepének alapos ismerete nélkül. A Baradlába, a Béke-barlangba, a Szabadság-barlangba, a Vass Imre-barlangba, vagy az Abaliget-i, a Szuadó-völgyi-, de a Létrási-vizes-, a Pénz-pataki- stb. barlangokba is markánsan bele van rögzülve a hidrográfiaiilag hozzákapcsolódó táj minden földtörténeti eseményének szpeleogenetikai következménye.

Bármennyire átfogó és sokszempontú tehát egy ilyen barlang belső üregeinek kartográfiái, morfológiai, geológiai stb. feldolgozása, mindez

csak részinformációkat nyújt a barlangnak, mint a karsztos táj funkcionális alkotójának megértéséhez. A barlangok belső tereiben gyűjtött legkülönbözőbb észleleti adatok tudományos információtartalma emiatt csakis a karszttérség egészére vonatkozó egyéb információkkal való egybevetés révén – *a barlang és a felszín kölcsönös hatáskapcsolatainak sokoldalú bemutatásával* – válhat teljessé.

A felszíni táj és a felszín alatti karsztképződmények egymásrautaltsági törvényszerűségei közül alapvető fontosságúnak tartom azt a konok axiomát, amely szerint *ponor nélkül nincsen tágas barlangrendszer*. De természetesen ide kapcsolódik a következő konok axioma is: *minden ponornak van nemkarsztos vízgyűjtője – mégpedig vagy a karszton kívül eső térségekben, vagy pedig a karsztközetet eltakaró vízzáró fedőközetek felszínén*.

2. A barlangfolyosók öblösségének kérdése

Kutatási eredményeim szerint a nedves trópusi, vagy a mérsékelt égövi bioaktív talajréteggel fedett mészköves vízgyűjtőfelszínekről származó, és a felszín alá a kőzet repedéshálózatán keresztül alászivárgott (többnyire mésztelített) karsztvíz kőzetoldó munkájának – ritka kivételektől eltekintve – nincs számottevő szerepe a nagy patakbarlangrendszerek üreghálózatának létrehozásában. A mészkőkarsztok nagy átmenő patakbarlangjainak elsődleges üregparamétereit – elsősorban folyosószerűségét – *a normális folyóvízi erózió* szabja meg oly módon, hogy a vízmosta mederág alagútisélessége a barlang nemkarsztos (karszton kívül eső) vízgyűjtőterületeiről származó – és a felszín alá a nyíltorkú ponorokon át beömlő – *árvizek maximális vízhozam bőségével arányos*.

Jól számszerűsíthető összefüggés van a barlangi vízfolyások eróziós dinamizmusát megszámlálható nemkarsztos vízgyűjtőfelszínének kiterjedése

(nagysága), és az azokhoz kapcsolódó vízlevezető barlangágak folyósószerűsége között. Ezt a kapcsolatot *"a barlangöblösség területmegfelelési törvénye"*-ként nevesítették.

A területmegfelelési törvény kimondja, hogy *ha valamely eróziós úton kialakult barlangág utólagos beszakadással vagy omlással nem deformálódott folyósószakaszainak mm-ben kifejezett átlagszerűségét elosztjuk az ághoz tartozó nemkarsztos térszínű felszíni vízgyűjtő terület négyzetmétereinek számával, a mm törtrészeiben kifejezve megkapjuk az egy m² vízgyűjtőre eső barlangszűrésesség átlagértékét. Ennek a jelzőszámnak – ha az összehasonlított barlangfolyósók anyaköze és a nemkarsztos vízgyűjtő területek köztani felépítése azonos, sőt a vízgyűjtő lejtők relief energiája is egymáshoz hasonló – az azonos időszakban és azonos klímafeltételek között fejlődött legkülönbözőbb barlangágak és vízgyűjtő területek összevetésében közel azonosnak kell lennie.*

3. A kőzetrések szerepe az eróziós barlangfolyósók kialakulásában

A karsztbarlangok üreghálózatainak alaprajzát és térbeli elrendeződését a kőzet tektonikus vagy áltektonikus törésrendszere (vetők, elválásra hajlamos rétegsíkok, diagenetikus repedésirányok stb.) az üreghálózati kezdeti szakaszában minden esetben nagymértékben meghatározza. A karsztosodó mészkőtömegek belsejének embriónális vízcsatornái szigorúan a kőzet réshálózatát követve fejlődnek ki. A legtöbb vizet elvezetni képes résrendszerek később a többiek rovására egyre jobban kiöblösödnek, s ettől kezdve magukhoz láncolják, centralizálják a szűkebb – tehát nagyobb faltpadási ellenállású – rések vízszállítását.

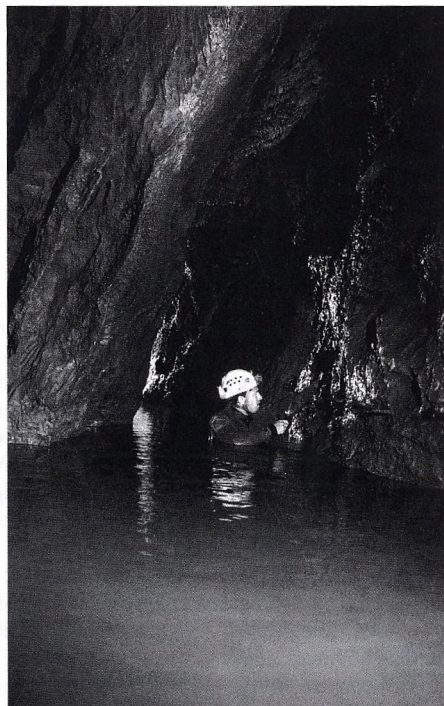
A fő vízszállító kavernáknak a kőzethézagok irányaitól megszabott iránytartási konzervatívizmusa ezután már attól függ, hogy a továbbiakban miként alakul a karsztban mozgó vizek hordalékszállítása és milyen a szilárd hordalék-szemcsék koptató munkájának eróziós hatásfoka.

A szilárd hordalékot nem szállító karsztos vízfolyások elsősorban a mészkőfalak oldásával (korrózióval, keveredési korrózióval) tágitják a járataikat. Üregbővülésük dinamikája tehát a mészkő szénsavas oldódási folyamatainak nagyságától, a karsztvizek maradék agresszivitásának mértékétől függ.

Az ilyen barlangok alaprajza még az üregfejlődés késői, érett állapotában is sokkal sarko-

sabb, szögletesebb, a járatok egyes szakaszai kifejezetten a kőzet szerkezeti irányait követik. Sok helyen a kőzettrések síkjai, vagy a kőzettrétegek egyenes lapjai alkotják a barlangüreg oldalfalait. Ritkák a kerek szelvényformák és a többszörösen görbült falfelületek. Morfológiájukat tehát uralják a tektonikus preformáció bélyegei. A barlangi patáknak számottevő szilárd hordaléka nincs, ezért az üregben nem képződnek hordalék-torlaszok, és hiányzik a meanderező mederfejlődés valamennyi jellegzetessége. Az Aggteleki-karszton a Kossuth-barlang tekintendő a főleg korróziós üreggenetikájú barlangok prototípusának, mert ennek az üregrendszernek gyakorlatilag nincs nemkarsztos felszíni vízgyűjtő területe.

A fentiekkel ellentétben a legalább időlegesen szilárd hordalékokat is szállító barlangi vízfolyások karsztkavernáinak fejlődését az jellemzi, hogy egyre jobban elhomályosul üreghálózatuk alaprajzában a tektonikus preformáció. A barlangalagutak utólagos kőzetomlásokkal nem deformált szelvénykarakterei, a folyósók hurok-kanyarulatszerű ívelései, a hordalékutorlatok felhalmozódási helyei, az oldalfalak alámosásai (sziklapadmalynok, színlővájulatok és a sodorvo-



Kossuth-barlang (Egri Csaba felvétele)

nal vándorlásainak egyéb félreismerhetetlen bélyegei) mindenütt a medret vájó folyóvizek *meanderezése* jól ismert hidrodinamikai törvényszerűségeinek felelnek meg. *Az üregfejlődés korai fázisában még uralkodóan érvényesülő tektonikai irányítottság barlangalaprajzi ismérveit korunkra már vagy teljesen megszüntették, vagy legalábbis erősen elhomályosították a meanderezve kanyargó mederfejlődés morfológiai bélyegei.* Sokfelé előfordul, hogy egy függőleges síkú barlangszelvény különböző szintjeit kivájó különböző korú patakmedzedékek mederkanyarulatai ugyanabban a barlangszakaszban is eltérően, azaz egymáshoz képest eltolódott tengelyvonallal ívelnek.

Hazánk nagy patakos karsztbarlangjaiban a Jósua-völgytől délre emelkedő mészkőterség patakos barlangjárataiban (Baradla, Béke-barlang, Égerszói-barlang, Dancza-barlang, Abaliget-barlang stb.) szembeszökően látható, hogy e barlanghálózatok alaprajzában a mederben áramló lineáris vízfolyások hordalékeróziós mederfejllesztő mechanizmusának eredményei jutottak egyre meghatározóbb szerephez. Vagyis a tektonikus és egyéb rejtett elválási köztetsikok járatirányt determináló szerepe csakis az üregfejlődés korai stádiumában – valószínűleg még az összefüggő patakmedrek kialakulása előtt – volt elsőrangú barlanggenetikai tényező. Ezen a tényen mit sem változtat az a körülmény, hogy a szabályos körívekből álló meanderkanyarulatok fölötti barlangfőtéiben helyenként még most is kirajzolódnak az egyes szakaszokból és sarkos irányváltozásokból álló embrionális járatrendszerek éles szöglelei.

4. A barlangi teraszok kérdései

Barlangi teraszoknak azokat az egymással párhuzamosan kifejlődött *párhámszerű színleket* nevezzük, amelyek egyes barlangok oldalfalain különböző szelvénymagasságokban helyezkednek el. Olykor egy barlangrendszer különböző szintű (és korú) teraszai a karsztcsatorna egymástól elkülönült nyomvonalú szakaszaiban is folyamatosan követhetők.

Megjegyzem, hogy főként a hosszan stagnáló állóvízű vagy a termálvizes barlangjáratokban lehetnek tisztán *kőzetkioldásos (korroziós) eredetű* színlelők, sőt sok barlangban mészkakkumulációs színlelők is léteznek (pl. cseppkőgallérok, bocsokos cseppkövek, egyes függő mésztufagátak stb.), a hidegvízű patakos karsztbarlangok jellegzetes könyvtárpolcszerű teraszainak létrehozá-

sában azonban a földalatti üregrendszer *gyorsmozgású folyóvizek sodorerejének* van meghatározó szerepe.

A patakos barlangjáratokban kitűnően meg lehet különböztetni a barlangi teraszok két fő típusát, a *sziklateraszt* és a *hordalékteraszt*. A sziklateraszokat más megnevezéssel *eróziós teraszoknak* mondhatjuk, míg a hordalékteraszokat *akkumulációs teraszoknak* is nevezhetjük. Gyakori a két terasztípus együttes (komplex) előfordulása, ilyenkor a hordalékterasz üledékeinek alapját sziklaterasz képezi, de a terasz morfológiai jellegzetességeiben a rátelepült kavics- vagy iszaphordalék (esetleg cseppkőbekéregződés) sajátos formái bélyegei válnak uralkodókká.

Kialakulásuk módját tekintve is megkülönböztethetünk két jellegzetes patakbarlangi terasztípust. Ezek:

1. *a tükörképi vagy vízhozambőségi teraszok,*
2. *a szinteltolódásos vagy meanderteraszok.*

Tükörképi teraszokról akkor beszélünk, ha egy barlangfolyosó egymással szembenező oldalainak párhámsíkjai pontosan azonos magasságokban, tehát egymással tükörképi helyzetben vannak. Ilyenkor a barlangterasz polcszerű kiszögelléseivel megegyező szintmagasságban az átellenes barlangfalán is teraszkszögellés figyelhető meg. A jelenségnek a hatására a barlangfolyosó szelvényében összeszűkülések ("befűződések"), majd kitágulások („kiöblösödések”) mutatkoznak, váltakozóan az egymás feletti szintekben.

A leírt tünetek egyértelműen azt bizonyítják, hogy a tükörképi teraszok kialakításának fő oka a barlangképző vízfolyás eróziós hatásfokának időnkénti módosulása, hiszen – láttuk – egy eróziós barlang folyosószerűsége mindenkor egyenesen arányos a nemkarsztos vízgyűjtő területének kiterjedésével, illetve az onnan lefolyó árvízi vízhozamok nagyságrendjével. Minthogy pedig egy adott barlang nemkarsztos vízgyűjtő területének gyakori nagyságrendi megváltozásairól szó sem lehet, a barlangi patak eróziós dinamikájának megváltozásait a legtöbb szerző éghajlatmódosulások hatásaira vezeti vissza a szakirodalomban. Ilyen meggondolásból a tükörképi teraszokat *klimatikus teraszokként* értelmezik.

Anélkül, hogy az időszakonkénti klímaváltozások lehetőségét és annak barlanggenetikai kihatásait kétleném, mégis emlékeztetnem kell rá, hogy vizsgálataim során eddig sehol sem sikerült találnom olyan barlangi belső sziklateraszokat,

amelyek bizonyíthatóan klímaváltozásokat tükröznek. Talán semmi sem érzékelteti ezt meggyőzőbben, mint az a tény, hogy egyugyanazon barlangrendszeren belül sem párhuzamosíthatók a különböző víznyelők által táplált szomszédos barlangágak tükörképi teraszai egymással. Különösen látványos a teraszok számbeli, helyzetbeli és kifejlődési aránybeli aritmitása két barlangág egybetorkollásánál, ahol pedig – ha e formák valóban klímagenetikus teraszok lennének – minden esetben vájatnak vájatlattal, párkánynak párkánnyal kellene összefutnia. De ez a valóságban szinte sohasem fordul elő.

Víszonylag kevés helyen a patakbarlangokban is kimutathatók olyan korróziós vagy eróziós tükörképi színűk, amelyek a *helyi karsztvízszint emelkedésének vagy süllyedésének* köszönhetik létrejöttüket. Kutatásaim során mégis arra az eredményre jutottam, hogy a patakbarlangok legtöbb tükörképi terasza az egyes barlangágakat tápláló *víznyelők időnkénti eldugulásaival*, majd újbóli kimosódásaival, nyitottabbá válásával kapcsolatos jelenség. A könnyen bekövetkező időnkénti ponordugulások időszakában ugyanis széthúzódnak, meghosszabbodnak az áradmányvizek föld alá történő beömlésének az időtartama, minthogy az elszűkült nyelőtörkők kiegyenlítik (ellaposítják) az általuk táplált barlangi vízfolyás hozamgörbéit: kvázi "lemetszik" a kiugró vízhozamcsúcsokat. Az ilyenkor képződő mederszelvény tehát viszonylag keskeny marad. Amikor azonban megszűnik a ponor eldugulása és emiatt a külső nemkarsztos vízgyűjtőről lefolyó torrens áradmányvizek késleltetés és hordalékkiszűrés nélkül ömlenek be a barlangjáratba, a kimosódó folyószelvény szélessége is nagyobb lesz a ponordugulások bevágódási fázisban keletkezett folyószint szélességéhez képest.

Magyarország patakbarlangjaiban rengeteg, különböző szintmagasságokban kifejlődött terasz található, amelyek eddigi megfigyeléseim szerint többségükben ilyen ponordugulások helyi teraszok, nem pedig az egész barlangrendszert egységesen jellemző ún. klimatikus átmenő teraszok. Ez a megállapítás mind a sziklateraszokra, mind pedig a hordalékteraszokra vonatkozik.

Előfordulnak azonban patakbarlangjainkban nagy számmal meanderteraszok is, amelyeknek mind a keletkezése, mind pedig a morfológiai megjelenése alapvetően különbözik a teraszképződés eddig tárgyalt módjaitól.

Meanderteraszoknak azokat a lokális párkánysíkokat nevezzük, amelyeket a változókn

energetikai mérlegű középszakasz jellegű barlangi vízfolyások *laterális eróziója* hoz létre azáltal, hogy a patak sodorvonala oldalirányban eltolódik a meder tengelyvonalától, s emiatt a vízfolyás részaránytan keresztmetszetű mederágyat koptat ki magának. Ez a jelenség azokon a helyeken fejlődik ki, ahol a barlangfolyosó iránya megváltozik. A kanyarulat külső oldalán ugyanis megnő a vízfolyás sebessége, és így felfokozódik oldalirányú medervájó hatékonysága, miközben a kanyarulat belső oldalán a patak energiahiányossá válik, folyássebessége lelassul, eróziójának mértéke ezért itt erősen lecsökken. Ezek az aszimmetrikusnak is nevezhető teraszok igen gyakran *félteraszokként* jelennek meg, vagyis tükörképi párjuk teljesen hiányozhat a barlangfolyosó átelles faláról. Hasonló színleáritmiák természetesen sohasem fordulhatnak elő a korróziós genetikájú, például a hévforrások barlangjáratokban.

A kezdeti mederirányváltozásokból fejlődő meanderívek idővel oldalra és a folyásirányba annyira kiszélesedhetnek, hogy akár az egész barlangjárat alaprajzat egymásba kapcsolódó *hurok-kanyarulatok* láncolatává fejleszthetők.

A folyton mélyebbre fűrészelődő barlangmeder sodorvonala idővel megváltoztatja helyét, hiszen maga a laterálisan eltolódó mederágy módosuló alaprajza is erre kényszeríti. Így aztán mélyebb szelvény szinteken újabb partfal alamosások és hordalékatorlaszok fejlődnek ki, ami végülis azt eredményezi, hogy a barlangszelvény különböző magasságaiban kialakult meanderek nem követik egymás árnyékvetületét, hanem egymáshoz képest különböző mértékben eltolódott futásrajzolatúakká válhatnak. Az üregképződés mechanizmusa az ilyen barlangszakaszokban teljesen megegyezik a laterális erózióval meanderező középszakaszú felszíni vízfolyások völgyfejlesztő mechanizmusával. Vagyis a *barlangfolyosó meanderezése ugyanúgy, mint az egymás feletti meanderteraszoknak az árnyékfedésből való kilépései, a mederben áramló víz sodorvonal vándorlásainak és a víz által szállított szilárd hordalékok mozgástörvényeinek a természetes következményei!*

A meanderteraszok könnyen megkülönböztethetők a vízhozambőség teraszoktól, mert a barlangfolyosó két egymással szembenéző oldal falának párkánysíkjai és kiszögellései a meanderteraszoknál sohasem tükörképei egymásnak, hanem mindig megegyező hajlásúak, ún. *váltóteraszok*. Más szóval ez azt jelenti, hogy a meanderteraszoknál a barlangoldal kiszögellé-

sével (pozitív domborulatával) szemben a túlsó barlangoldalon mindig bemélyülést (negatív öblözetet) találunk.

5. A teraszok és a mennyezeti medrek korának problémái

Az egyes teraszok keletkezési sorrendjének és korának kérdése eléggé bonyolult lehet az eróziós patakbarlangokban. Az a kézenfekvő szabály ugyanis, hogy az idősebb teraszok vannak a járatszelvények felsőbb szintjeiben, a fiatalabbak pedig ezek alatt helyezkednek el, gyakran nem igazolódik be a valóságban. A Domica-barlangban és a Béke-barlangban, de több más üregrendszerünkben is kimutathattam azt a furcsa jelenséget, amelyet jobb híján *barlangi teraszinverzió*-nak neveztem el, s ami a különböző keletkezési korú teraszok normális sorrendjének felcserélődését vagy teljes összekeveredését jelenti. Inverziós esetben tehát az idősebb keletkezési teraszok kerülhetnek mélyebb szinthelyzetbe (sőt helyenként akár a jelenkori patakhorda-

lék szintek alá is temetődhetnek!), míg a fiatal teraszok az idősebbek fölött, akár a járatfőte közelében is megjelenhetnek.

Ilyen szempontból eleve gyanúsaknak kell tekintenünk azokat a sík tetejű barlangszakaszokat, amelyeknek a "plafonján" jól látható széles patakeróziós *mennyezeti medrek kanyarognak*. Ha e *főtemeanderek kanyarulatát* mérői nagyobbak, mint ugyanabban a járatszakaszban a recens fejlődésű meanderek kanyarulatátmérői, egészen biztosra vehetjük a teraszinverziót. A meanderek kanyarulatátmérői ugyanis minden esetben *egyenest arányúan függenek* a medret erodáló vízfolyás *mérvadó hozambőségaitól*, illetve ami ezt egy adott karsztban meghatározza: a *járat*hoz tartozó *izokon nemkarsztos vízgűjtőfel-szín kiterjedésének nagyságától*. A ponorok nemkarsztos vízgűjtő területei azonban – a víznyelős vakvölgyek folyamatos hátravágódó eróziójának következményeként – általában növekedni szoktak egy barlanghálózat kialakulásának időszakájában. Vagyis a normális, a természetes fejlődési állapot az, hogy a magasabb helyzetű barlangi meanderek rövidebb kanyarulatsugarúak, mint az alacsonyabb helyzetűek.

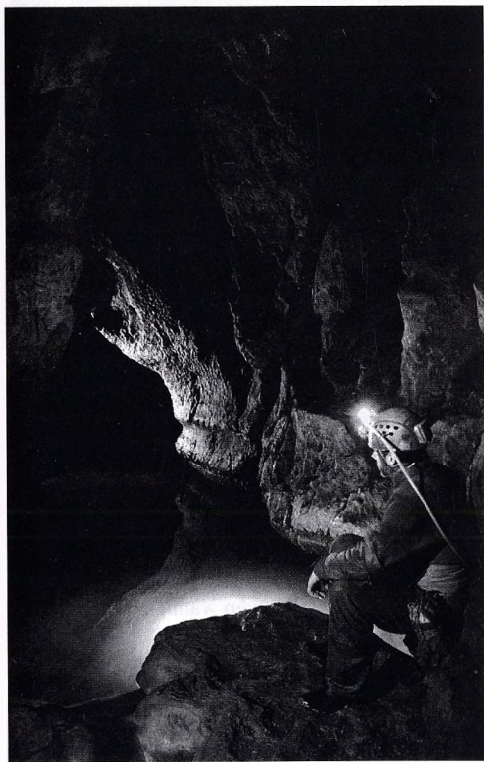
Mind a normális, mind az inverz meander-egymásraépülésekre rengeteg iskolapélda található a Béke-barlang Felfedező-ágában.

6. Köhidakkal, álfenékkel megosztott folyósószakaszok

Az a véleményem, hogy itt két alapvetően különböző képződésmechanizmusú jelenségcsoportról van szó. Egészen más módon keletkeztek ugyanis a szál sziklás fenekű felsőbb járatok és köhidak, mint a mésztufával vagy egyéb mészkiválással összecementált kavics- (esetleg omladék) anyagú hidak és álfenekes felsőbb járatszakaszok.

A *szálsziklából álló köhidak* keletkezése analóg az eróziós szifonok képződésével, vagyis a barlangi patak itt úgy hagyta el a korábbi sziklaágyát, hogy a víz a medertalp alatt újabb, mélyebb helyzetű medret mosott ki magának. Ettől kezdve a medermélyülés ebben az alsóbb szintben folytatódott tovább.

Ilyen *"mederelhagyásos járat*talp alá- és át-vágásokra" sok példát láthatunk a meanderezve kanyargó járatszakaszokban, aholis a hurokkanyar nyakának az átréselődése a barlangképző eróziós folyamat természetes része. A szifonkerülő felső ág a korábbi útja a patakmedernek, a



Béke-barlang (Egri Csaba felvétele)

szifon (tehát az alsó, rendszerint rövidebb járat) pedig a patak újabb útvonala.

Ritkán azonban az egyenes folyosószakaszokban is előfordulhatnak sziklafenekkel két szintre választott járatok. Elsősorban ott, ahol a kőzet réteglapsíkjai közel párhuzamosak a sziklameder fenekével. Az ilyen helyeken ugyanis a mészkő réteghézagai között viszonylag könnyen kimosódhatnak "*medertalpalatti bújtatott vízszökési pályák*". Ezek aztán később igazi, klasszikus köhidas barlangmedrekké mélyülnek, mint amilyeneket hazánkban elsősorban a Béke-barlang alsó szakaszából ismerünk.

Némelyik eróziós barlangban tetemes hosszúságú sziklatalpas szifonkerülő inaktív felső járatok, következésképpen nagyon hosszú alacsony szifonfolyosók is találhatóak. Az Aggteleki-karszt barlangjaiban eklatáns példa erre a Styx közel 600 m hosszúságú szifonfolyosójának és az ún. Száraz-Domica-ágnak (valójában inaktívvá vált régi Styx-medernek) a kapcsolata, vagy akár a baradlai Vaskapu-szorost követő alacsony mederágy és a felette húzódó – részben beomlott – tágas felső járat. De ugyanilyen genetikai párhuzam van a baradlai Nehéz-út (mint szifonjárat), és a Münnich-út–Libanon-csarnoka felső száraz szakaszok (mint szifonkerülő ősi mederszakaszok) között is.

Égészen más keletkezésűek az összeceментált kavicsból vagy mésztufából álló *akkumulációs köhidas és álfenek*. Létrejöttük annak köszönhető, hogy a vastagon felhalmozódó hordalékfeltöltésekben vagy azok alatt mindig lehet vízmozgás. Ezek az üledékek ugyanis elég laza szerkezetűek ahhoz, hogy *permeábilis kőzetösszetekként* viselkedjenek.

Minél magasabbra töltődött fel valahol egy barlangszakasz, vagyis minél vastagabb benne a vízátbocsájtó üledék, és minél nagyobb szintkülönbségű mederlépcsők fejlődtek ki benne (pl. a gyorsan növekvő mésztufagátak visszaduzzasztásai miatt, annál több víz tevődik át a patak-mederből az alatta fekvő medertalp alatti felsanokolódott szelvénybe. Ez helyenként a patak mederbeli vízhozamának jelentős *csökkenésére*, vagy esetenkénti teljes *elapadására* is vezethet.

Nemritkán az ilyen "padló alatti vízfolyások" táplálják a nagyobb mésztufagátak alatti kisebb-nagyobb barlangi *karsztforrásokat*, amelyek a barlangi patakéval közel megegyező vízkémiai összetételt mutatnak.

A medertalp alatti laza hordalékban már a hidrosztatikai nyomás is tényezővé válhat, itt te-

hát felléphet a *nyomáskorrózió*. De a medertalp alatt lassan kifejlődő sodorerózió hatására is a mederüledék víznyelőkapacitása idővel annyira megnövekedhet, hogy a feltöltődés belsejében, (főként annak alján) önálló *vízvezető csatorna* mosódhat ki. Ezután már nagyon hamar bekövetkezik a patak teljes vízhozamának, sőt az árvízi hozamoknak is az új és mélyebb szintű mederbe való átterelődése. És ezzel már ki is alakult az akkumulációs köhíd, illetve az akkumulációs álfenek, s felette az inaktív felső barlangjárat.

7. Örvényeróziós gömbüstök és vakkürtök

A barlangmennyezetben többfelé előforduló gömbüstök és felül félgömbszerű kupolában végződő vakkürtök keletkezéséről a szakirodalomban meglehetősen eltérő felfogásmódokkal lehet találkozni. A gömbüstök képződésének kérdése talán a legtöbbet vitatott probléma mindmáig a speleogenetikában. A magyarázatok egymásnak ellentmondó sokrétűsége természetesen értelmezési bizonytalanságokat takar, amin nem nagyon kell csodálkozni. E bizonytalanságok szükségszerűen következnek abból a körülményből, hogy keletkezés közben még soha senki sem tudott ilyen üregesedési folyamatot megfigyelni. A tárgyalt formák ugyanis leginkább csak az *erős turbulenciával áramló vízzel menyeyezetig kitöltött barlangszakaszokban* képződhetnek, amelyekhez megfigyelési céllal képtelen az ember az aktív exkavációs periódusokban hozzáférni.

Másrészt az is bonyolítja a problémakört, hogy a valóságban több olyan természeti hatófolyamat létezik, amelyek egymástól egészen különböző módokon hatnak, ám mégis azonos megjelenésű végterméket produkálnak. A barlangi gömbüst is ebbe a kategóriába tartozó morfológiai kategória. Így aztán azoknak, akik már csak a végterméket tudják megfigyelni, csakugyan bőséggel lehet vitatkozniuk azon, hogy hát akkor hogyan keletkezhettek?

Mindenekelőtt abból kell kiindulnunk, hogy a karsztok belsejében bőven vannak tisztán eorziós kőzetüstök, de ugyanakkor léteznek olyanok is, amelyeket egyértelműen a korrózió, azaz a víz kőzetfeloldó munkája hozott létre. Ám még a korróziós képződésű kőzetüstöknek is több fajtája ismeretes.

Legelőször is különbséget kell tenni (bár újabban ezt sokan kétségre vonják) a mélyből fel-

áramló hidrotermális oldatok és a beszivárgott csapadékból táplálkozó vadózus vizek üreget kioldó mechanizmusai között. A vadózus víz ugyanis lényegében csak hidrokarbonátos mészkőoldást végez, amelynek hatótényezői a mészkő, a víz és a szén-dioxid, illetve az ezek egymáshatárolási mértékét szabályozó hőmérsékleti, nyomási, koncentráció-fokbeli stb. fizikai környezeti paraméterek. A hidroterma viszont ezek mellett a faktorok mellett egyéb oldásszabályozó hatótényezőkkel is rendelkezhet, mégpedig nemritkán domináns arányokban. A Dunántúli-középhegység neogén hévizei például *szabad kénsavat* is tartalmaztak, ami sajátos hatásmechanizmussal vette ki részét a korróziós üregek kialakításában. (Például oly módon, hogy a mészkőből gipsz keletkezett, ami aztán oldatban könnyen eltávozott. A Sátorkő-pusztai-barlang esetében a gömbüstök képződésének másik tényezője az volt, hogy a kénsavas oldatok bizonyos mélységig beletároltak (infiltrálódtak) a kőzet szövetébe, majd az ott képződő hintett anhidrit- és gipszkristályok a felület alatt több cm mélységig szét-feszítették, elporlasztották a kőzetfal anyagát.)

A hidegvízi patakok karsztbarlangoknál e formakincs kialakításában a vízzel való teljes kitöltöttség és az áramló víz belső turbulenciáinak hidrodinamikailag jól modellezhető *erőtér törvényei* játsszák a meghatározó szerepet. Emellett a *fővonal* mellett az üreggenetikai folyamatnak már csak másodrendű részkerde, hogy a vízturbulencia korrózióval, vagy pedig finom hordalék-szemcsék csiszoló erőzójával (esetleg mindkettővel együttesen) fejt-e ki az üregkialakító hatását. A *hévforrásos barlangokban nyilvánvalóan a korrózió, a lebegtetett finomszemű hordalékot is szállító patakbarlangokban pedig a korrózió (erózió) kerül inkább előtérbe.*

Magától értetődő az is, hogy a gömbüstök és félgömbszerű kupolájú vakkürtök (összetett gömbüstök) képződése a patakbarlangok fejlődésének *korai szakaszához* kapcsolódik, amikor a barlangi vízfolyás még mennyezetig kitölti a teljes járatszelvényt, sőt amikor áradások időszakában ezekben a szelvényekben az áramló víznek nemcsak a sebessége, de a nyomása is jelentősen megnövekedik. A nyomásnövekedés a szűkületeknek és a sziklaomladékok visszaduzzasztó hatásának köszönhető a leggyakrabban. Nagy árvizek alkalmával *több baros víznyomás-különbségek* (több tíz méteres szintkülönbségű visszaduzzasztások) is létrejöhetnek a patakbarlangokban. Nem kizárt, hogy a rendkívül sebes

áramlású nyomás alatti szakaszokban még *kavitáció* is fellép, de ez utóbbinak nincs még bizonyítva a szerepe a gömbüstök és gömbkupolás vakkürtök képződésében.

Mivel a hazai barlangtani szakirodalomban újabban mind többen megpróbálják a *keveredési korrózióra* visszavezetni e formakincs kialakítását, hangsúlyoznom kell, hogy empirikusan nem igazolható magyarázat a patakbarlangos gömbüstök és gömbfülkék keveredési korróziós keletkezése. Sehol sem mutathatók ki ugyanis értelmes víztömegű összefolyások (keveredések) a gömbüstök és gömbfülkék előfordulásának helyein. Még ha fakadna is valahol vízforrás a gömbüstök és kupolás vakkürtök kőzetrepedéseiből, ennek *vízhozama elenyészően kicsi* lenne a vele keveredésbe kerülő patakvízéhez képest. Márpedig a keveredési korrózió kialakulásának és hatékonyságának *alappfeltétele az összemérhető mennyiségű víztömeg* elegyedése.

8. Sakktáblaszerű kazettás mennyezet

A patakbarlangokban több helyen megtalálhatók azok az érdekes mennyezeti mikroformák, amelyek révén a barlangtető olyanná válik, mint ha mészkőcokkából lenne összerakva. Az ilyen kazettás mennyezet megfigyeléseim szerint ott fordul elő, ahol a kőzetet egymással párhuzamos és arra merőleges irányú, közel függőleges síkú – *valamilyen "cementáló habarcsanyaggal" már a barlangképződés időszaka előtt kitöltődött* – öskarsztos hasadékok sűrűn harántolják.

A hasadékkitöltő anyag általában agyag, amely ugyan a vízben nem oldódik, de a hordalékerózió koptató hatásának jóval kevéssé tud ellenállni a mészkőnél, s így *szелеktiv mértékű közelépusztulást* okoz: a mészkőhézagok bizonyos mélységig kitisztulnak, belőlük az *össze-cementáló kötőanyag* kimosódik. Minthogy az öskarsztos hasadékok mentén a *mészkő már eleve kőzetblokkokra volt tagolódva*, a föld alatt áramló vízfolyás erőzója csupán *kipreparálta*, s ezáltal mintegy kihangsúlyozta az egyes mészkőblokkokat. Kvázi "kikaparta a maltert a ház téglái közül."

Itt ugyanaz a folyamat ment végbe, mint ami az abráziós sziklás tengerpartokon világszerte jól megfigyelhető: a hullámerózió *kopássalállóképeségük szerinti rétegekre* bontja szét az üledékes kőzeteket.

A kazettás barlangmennyezet morfológiai bélyegei csakugyan emlékeztetnek az ún. "abráziós

parti karrok" kőzetletaroldási formakincsére. A "főtekarr" elnevezést és a "mennyezeti oldás-formák" kifejezés használatát mégsem tartom szerencsésnek, legalábbis ha törekedni akarunk szak-kifejezéseink értelemszerű pontos használatára. A barlangtető kazettái ugyanis *nem oldódási formák*, hanem az inhomogén szerkezetű mészkő szelektív fokú lepusztulásmenetének sajátosságai. (Ugyanúgy, mint ahogy a hullámveréses parti övezet ábrázóis karrjai sem valódi karrok.)

A barlangtető kőzetének saktáblaszerű felületi széttagolódása önmagában hordja keletkezésének bizonyítékát, vagyis azt, hogy e formakincset *nem a kőzet oldódása* hozta létre. Hiszen ha itt a szénsavas kőzetoldódás jutott volna mikroforma képző genetikai szerephez, akkor most *nem a viszonylag jól oldódó mészkőblokkok domborodának ki a mennyezet síkjából, hanem a vízben oldhatatlan agyagtélelérek gerincei.*

9. Hullámkagylók

A patakbarlangok sziklafelületein világszerte rengeteg apró bemélyedést lehet megfigyelni. Csupa egyforma méretű és alakú, éles peremű kis *homorulatok* ezek, amelyek "kagylóhéjassá" tagolják a barlang mészkőfelszíneit. Úgy fest a milliónyi uniformizált, szomszédjaival szorosan érintkező, egymás mellé homorodó szabályos tálcaska, mintha valaki egy evőkanál sima domborodásával itt sűrű lenyomatokat préselt volna egy képlékeny anyagba, például nedves homokfelületbe.

A *hullámkagylók* (scallop) kérdése eléggé ellentmondásosan van kezelve a barlangtani szakirodalomban. Egészen biztos azonban, hogy a hullámkagylók nem kioldásos, tehát nem korróziós eredetű bemélyedések. A *scallop-ok* a sziklás mederágóban áramló vízfolyások belső hullámfodrozódásainak a súrlódási felszínbe belecsiszolódtott tipikusan evorziós mikroformái. Mint ahogy egyes barlangi falfelületek szinte márványszerű simaságúra való "lecsiszoltsága" sem a víz oldómunkájának, hanem mechanikai koptató, azaz valóságos csiszoló munkájának köszönhető, ugyanúgy a hullámkagyló is jellegzetes eróziós termék, amely a sziklaágóban áramló vízfolyással szállítódó lebegtetett hordalékszemcsék falhoz ütődési ritmikájából adódik. Mindezt perldöntően bizonyítja az a tény, hogy a mészkőfelszínek hullámkagylói azonos méretekké és morfológiai sajátosságokkal helyenként az *agyagkiöltések felületein is folytatódnak*. Az agyag a vízben nem

korrodálódik, vitathatatlan tehát, hogy ezek kisebb-nagyobb homorulatok csakugyan az áramló folyadékközeg súrlódási turbulenciájának, az *örvénycellák* helyeinek a "lenyomatai".

Egész egyszerűen arról van szó, hogy az áramló vízfolyások sűrűlődnak, tehát fékeződnek a velük érintkező mederoldalaktól és mederfenéktől. E sűrűlódás következtében megszűnik a víz ún. lamináris áramlásának lehetősége, és *turbulens (örvénylő) áramlás* jön létre, még a leg-egyenletesebb, legsimább oldalú medrekben is. A sűrűlódás a patakágy mederfalával közvetlenül érintkező vízrétegben a legnagyobb fokú, tehát itt keletkezik a legtöbb örvénycella.

A felszíni nyílt víztükrök szélgerjesztette hullámmainak vízrézecskeihez hasonlóan, a vízmolekulák a fékezési örvénycellák belsejében is közel *orbitoidális pályákon* mozognak. A különbség csak annyi, hogy az állóvizek hullámaiban az orbitoid részecskemozgás energiája a szélgerjesztésből származik, a mederben áramló víz esetében viszont a fékezéses sűrűlódás emészti fel az áramló víz kinetikai energiáját. Az eredmény gyakorlatilag mindkét esetben azonos jellegű vízkörzés, csupán a orbitoidális cellák körmozgásának az irányai ellentétesek. Az örvénylő vízrézecskek ily módon a mederfalak mentén helyenként a *folyásiránnyal ellenkező irányú mozgást* végeznek. Mindennek következtében a mederfal síkjában *helyileg ritmikusan váltogatják egymást* a szomszédos apró örvénycellákban mozgó lebegő hordalékszemcsék nagyobb, majd kisebb sebességgel fálnak ütköző csoportjai. Ebből a lüktető dinamikájú mozgásmechanizmusból alakul ki a sűrűlódási erővonalaknak az a sűrű ritmikája, ami a legfinomabb hordalékszemcsék koptatása révén belecsiszolóódik a mederfal közetébe is.

Mint hogy a sűrűlódási örvénycellák a helyüket és méretüket egy adott barlangszakaszban hosszú időközön át nem változtatják meg, a hullámkagylók akár több milliméteres, sőt centiméteres mélységű homorulatokká is mélyülhetnek idővel. A simafalú mészkőmedrek áramlascellái általában néhány centiméteres átmérőjűek. A mederszelvény alsó részén lévő hullámkagylók többnyire nagyobbak, mint a barlangszelvény magasabb részein található. Ennek a jelenségnek valószínűleg az lehet az oka, hogy a mederfenék menti vízáramlás hordalékteleheltsége nagyobb, mint a szelvény magasabb pontjain, s ezért ott csak a nagyobb átmérőjű, energikusabb örvény-

cellák gomolygó turbulenciája tükröződik vissza a sziklaágyzat mikromorfológiájában.

A scallop-képződés természetesen csak az áramló vízfolyás tükörszintje alatt mehet végbe. A kagylók előfordulási magassága tehát valamely barlangszakaszban a korábbi vagy a jelenkori időszakos vízszintmagasságokat is jelöli. A hullámkagylókkal való teljes felületi elborítottság arra utal, hogy a lebegtetett hordalékot (is) szállító nagysebességű vízfolyások a járatszelvényt gyakorlatilag egészen kitöltik (illetve valamikor kitöltötték).

Egyébként a barlangi patakmedrek sziklás kőzetalfazatán viszonylag ritkán figyelhető meg a hullámkagylók képződése, előfordulásuk ugyanis többnyire csak bizonyos magassági szintek fölött jellegzetes. Főleg a mederfenék 10–12 cm-nél magasabbra kiemelkedő felszínein és a barlangi oldalfalak ennél magasabb szintjeiben mutatkoznak. Ez utóbbi jelenségnek az lehet magyarázata, hogy a hullámkagylókkal sűrűn borított magasabb szelvénytben még a jelentős áradások időszakában is alig pusztítanak a nagyméretű görgetett és ugráltatott szilárd hordalékdarabok, vagyis azok, amelyek jellegzetes mozgási szintjeikben brutálisan letarolhatják a finomabb és lassúbb formaképző mechanizmusok (jelen esetben a lebegtetett hordalékok) kőzetcsiszoló munkájának apróbb bélyegeit.

Ismert jelenség, hogy a patakmederbe belezuhan nagyobb mézkötőmbök áradások alkalmával akadályozzák a patakvíz szabad elfolyását, hiszen mederszűkületet okoznak. Kisebb-nagyobb mértékben akár visszaduzzasztó hatások is lehet. Az összeszűkült mederszelvényben az árvízi vízfolyás sebessége jelentősen megnő tehát, s ezáltal ott az eróziós hatások is felfokozódik. A folyóvíz eróziós tevékenysége egyenesen arányos az áramló víz mennyiségével és sebességének négyzetével. Idővel tehát a tömbök felületén is kialakulnak a hullámkagylók.

A felfokozódott dinamikájú medererózió az akadályt minden oldalról – ha van a felfekvési felület és a sziklatalapzat között szabad rés, még alulról is – igyekszik elkoptatni. Eközben azonban nemcsak az ominózus sziklatömb, hanem a mellette lévő barlangoldalak falai is felfokozódott mértékben erodálódnak. Következésképpen idővel a barlangfolyosó a sziklaszigetnél – annak magasságáig – kiszélesedik, míg a sziklasziget talpsíkja ott, ahol vízfolyás volt alatta, alulról fölfelé fokozatosan feldomborodik. A barlang oldalfalainak széttávolodása a nagy mederközepe

akadályok miatt annyira karakterisztikus jelenség, sőt a folyamat időtartamával annyira arányos mértékű, hogy mértékéből a sziklatömb leszakadásának hozzávetőleges időpontjára is vissza lehet következtetni.

Figyelmet érdemelnek még a patakmederek azok a szálköböl kiformálódott kisformái is, amelyeknek a lábzata gombaszerűen elkeskenyedik, ami az eróziós koptatóhatás egyik legjellegzetesebb tünete. Az eolikus eredetű gombasziklákhoz, a "Szfinx-sziklák"-hoz való hasonlításuk teljesen indokolt. Talajközelségben ugyanis érvényre jut a görgetve, de méginkább a szaltáltatva szállított durvább hordalékszemek hatékonyabb eróziója, a medertalpszint (talajszint) felett néhány arasznyi magasságban már sem a sivatagban, sem a barlangban nem adódik hozzá plusz hatótenyezőként a lebegtetett hordalékszemcsék felületkoptató munkájához. Teljesen mindegy, hogy az egyik esetben a szél, a másik esetben pedig az áramló víz szállítja a szilárd hordalékszemcséket. A forma és annak kialakulása mindkét esetben tökéletesen azonos mechanizmusnak a következménye.

10. A barlangmedrek mészüledékeinek és karsztidegen hordaléklerakódásainak tömegarányai

A barlangi folyómedrekben felhalmozódó üledékanyagok döntő többsége alapvetően két származási kategóriába sorolható. Leteknek túltelített karsztvízből kiülepedett mészsüszedimentumok, illetve lehetnek a barlangi vízfolyás által szállított és leülepített szilárd kőzetemcsékből álló hordalékok. Ez utóbbiak legnagyobb hányada külső származású "import-anyag", amelyet a nemkarsztos vízgyűjtő térségekből szállított be a karsztba a vízfolyás.

Azok a barlangi vízfolyások, amelyek magából a karsztból táplálkoznak, azaz még időszakosan sincs karszton kívülről befolyó víztáplálásuk, elsősorban csak mészüledékeket (pl. mésztufa lerakódásokat), s alárendeltebben "karsztvízagyagot" halmozhatnak fel a mederágyaikban. Ilyen barlangot nagyon keveset ismerünk, de talán a lillafüredi Anna-barlang, vagy a Plitvicei-tavak rövid mésztufabarlangjai példaként említhetők.

Ezzel szemben azok a barlangi vízfolyások, amelyek csak átfolyanak egy mészkőhegység belsőjében, vagyis amelyek állandóan szállítják a karszton kívüli vízgyűjtők vizeit, csakis szilárd

hordalékokat (kögörgeteget, kavicsot, homokot, iszapot) raknak le, s nem szedimentálnak mészüledékeket a barlangi mederágyukban. Ilyen barlang például a Škocjanske jame Szlovéniában.

Végezetül a harmadik, s egyben legváltozatosabb üledékösszetételű kategóriába azokat a patakbarlangrendszereket sorolom, amelyeknek nemkarsztos vízgyűjtőfelszínei *csak időszakonként* vesznek részt a barlangi vízfolyások táplálásában. Ezeknek igen változatos lehet az üledékösszetétele, hiszen medreikben egyaránt és együttesen is előfordulhatnak karsztidegen származású fluvialis hordalékfelhalmozódások és karsztvízből szedimentálódott mészüledékek. Ebbe a csoportba tartozik Magyarországon pl. az aggteleki Béke-barlang.

A Béke-barlang sajátos üledékstruktúrájával érdemes kissé részletesebben is foglalkoznunk, hiszen ritka beszédes módon olvasható ki belőle a barlang morfológiai fejlődését megszabó eltérő irányú és változó dinamikájú üregképző tényezők komplex érvényesülésének helyről-helyre és időről-időre módosuló szerepe.

A Béke-barlang mederüledékeinek lerakódásában világosan megkülönböztethető szakaszok váltják egymást: *1. rövid idejű evakuációs periódusok és 2. hosszú idejű mészakumulációs periódusok* váltakoznak.

A barlang evakuációs és akkumulációs fázisainak váltakozási gyakorisága és az egyes fázisok időtartama időszakról időszakra, sőt évről-évre is nagyon különböző lehet, hiszen a barlangi patak üregfejlesztési karakterisztikája mindenkor az *aktuális időjárási sajátosságok függvénye*. Az evakuációs periódusok, amelyek egyben a kavicsmozgások és felhalmozódások periódusai is, gyakorlatilag a nemkarsztos vízgyűjtő terület időszaki vízhálozatának aktivizálódásával, tehát a ponorok működési időszakaival esnek egybe. Ezzel szemben a barlangi patakmeder mészakumulációs folyamatai azokra a ponorműködésmentes időszakokra korlátozódnak, amikor a földalatti Komlós-patak vize telített (esetleg túltelített) karsztvízzé válik, vagyis amikor a nemkarsztos vízgyűjtő térszínekről huzamosabb időn át semmiféle lágy áradmányvíz nem kerül be a barlanghálózatba. Ilyenkor a barlangi patak teljes vízhozama a csepegő és szivárgó karsztvizekből adódik össze.

A Béke-barlangba csak alkalmyszerűen bejutó homokos-kvarckavicsos hordalékok tömege egyértelműen az időnkénti árvizek nagyságától és azok gyakoriságától függ. Szabályszerű periodi-

citás itt nem állapítható meg, ugyanis az árvízgyakoriság a Béke-barlangban roppant rapszodikus és szélsőséges határok között változik. Vannak olyan évek, mint pl. az 1955-ös, amikor akár több nagy árvíz is végigrohan a barlangrendszeren, míg eltelhetnek akár évtizedek is lényegében árvízmentes csendes nyugalomban.

Az 1955. augusztus 5–6-i eddig észlelt legnagyobb békebarlangi árvíz egymagában jóval több kavicsot sodort be (és át!) a rendszerbe (és a *rendszeren keresztül!*), mint amennyi az azóta eltelt csaknem 5 évtized alatt összességében bekerült oda!

A Béke-barlang felső – víznyelőkhöz közel levő – szakaszaiban a mederfenéken sokkal több kötetlen kavics-hordalékot találunk, mint a forráshoz közeli alsóbb folyosószakaszokban. A látszat az, hogy a kavics-tömeg a forrás kiömlése felé közeledve a barlangi mederágyban fokozatosan csökken, ám ezzel párhuzamosan mind nagyobb számban és tömegben jelennek meg a mésztufaképződmények.

A kötetlen sóderből és kavicsszemcsékből álló szilárd hordalékanyagok megmozgatott tömege azonban a patakmederben nem csupán az árvízi időszakokban besodródó hordalékmennyiségektől és az ilyenkor roppantul felerősödő folyássebességű víz sokszorosára fokozódó sodorképességétől függ. Nagy szerepe van ebben annak is, hogy mennyire cementálódott össze a meder korábbi kavicszöngye az ármentes időszakokban, amikor is a barlangi patak vizét szinte kizárólagosan a belső kis karsztforrások és csepegőhelyek jobbra mésztelített vízbeszivárgásai táplálják, s amikor a patak vizéből mésztufa válik ki. Hosszabb megszakítatlan mészakumulációs periódusok után még egy egészen nagy áradás vizsodra is csak kevesebb kavicsot képes újra megmozgatni a korábban leülepedett torlatokból. Ezzel ellentétben a sűrűn ismétlődő áradások időszakában a kisebb árvizek hordalékmozgató képessége is nagyon hatékony lehet a barlangi mederágyban.

A kavics-hordalékoknak a barlangrendszer jösvafői felében való viszonylagos hiánya valószínűleg csak látszajelenség, amit az okozhat, hogy az üregrendszer középső és alsó szakaszaiban fokozott mértékű a mederbeli mésztufaleakodás, s e mészszedimentumok egyszerűen eltakarják a szemünk elől az itteni kavicsfelhalmozódások valós tömegeit. A barlang Jösvafő közeli részeinek alacsonyabb folyosószelvényei mindenesetre arra utalhatnak, hogy ebben a sza-

kaszban a mederfenék alatt vastag rétegű konglomerálódott kavicsfeltöltések vannak.

Minden bizonnyal nagyon sok – kavicssal és homokkal már egészen feltöltődött – *egykori tómedence* is van a Béke-barlangban. Kézenfekvő, hogy tetaratajellegű barlangi tavak tartósan csakis ott maradhatnak fenn, ahol az alacsony vízállás kori aktív tufagátnövekedés (magasodás) tempója meghaladja a rövididejű árvízi periódusok felsankolódásának mértékét.

Szerintem a barlang középső és alsó szakaszában a mésztufagátak koronamagasságának emelkedése az utóbbi években meghaladta a kavicsfelhalmozódás sebességét, de korábban bőven adódtak olyan esztendők is, amikor a tavak fokozott feltöltődése volt a jellemző. Az a véleményem, hogy a Fő-ág Búvárruhás-szifon körüli alacsonyabb átlagos folyósmagasságát is a mederfelsankolódás és tufagátképződés ellenirányultságú folyamatainak kapcsolatmérlege szabályozza.

Az mindenesetre biztos, hogy rendkívül erősen *klimafüggő* a barlangi tavaink fejlődésének üteme és sorsa. Az pedig valószínűnek látszik, hogy korunkban klímánk *kontinentalizálódási tünetei* erősödnek fel, ami egyrészt az Aggteleki-karszt *vízháztartásának szélsőségesedését*, másrészt pedig a közettömeg egészének bizonyos fokú "hosszútávú belső kiszáradását" eredményezi. A 20. század második felében nagy karszt-barlangjaink jól érzékelhetően aszályosodtak. Az 1950-es években például a Béke-barlang felső – napjainkban már meglehetősen száraz – szakaszaiban még nem lehetett csepegésmentes, kiszikadt sztalaktitokat látni, s a Nagy-tufagátat tápláló barlangi karsztforrás is folyamatosan működött.

11. Barlangi agyaglerakódások

A patakos karsztbarlangokban az agyaglerakódásoknak két fajtája különböztethető meg:

1. *áradmányvíziszap*, illetve 2. *karsztvízagyag* (vagy valódi barlangi agyag). (Ezeknek a fogalmaknak az értelmezését a *JAKUCS–KESSLER*: Barlangok világa /1962/ c. könyv 47. oldalán adtam meg, s felfogásom a kérdésben azóta sem változott.)

Az *áradmányvíziszap* a patakbarlangok jellegzetes üledéktípusa. Főleg aprószemű homokos alapanyaga nem a karsztterségről, hanem a karsztal szomszédos nemkarsztos vízgyűjtőkről (esetleg az ún. "fedettkarszt" felszínéről) érkező állandó vagy időszakos vízfolyások útján mosódik be a

barlangjáratokba. Ez az a *lebegő finomhordalék*, amely a megáradó patak vizét zavarossá és többnyire barna színűvé teszi. Nagy része leülepedés nélkül végigsodródik a barlangon, s a karsztforrásban előbukkanó patak vizének megzavarosodását okozza. Különböző szemcse nagyságú hordalékfrakcióinak elég jól elkülönülő üledék-rétegei a barlangi árvízszintek apadási időszakban rakódnak rá a barlangi árterekre, illetve az ott található képződményekre.

A fentiekkel ellentétben *karsztvízagyagnak* azt a nagyon finom szemű, sok kolloidális agyag-ásványt tartalmazó, többnyire rétegzetlen, csokoládémasszaszerű agyagfajtát nevezzük, amely a barlangot magába foglaló mészkőtömeg felszínéről (részben az ottani talajokból, részben a kőzet oldási maradékából származóan) a kőzetbe beszívárgó víz hozadékaként, szinte észrevehetetlen lassúsággal jut be a barlangokba, ott azonban idővel annyira felszaporodhat, hogy akár a teljes üreget is kitöltheti.

Természetesen karsztvízagyagok a patakbarlangokban is bőven találhatóak, kizárólagos előfordulásuk azonban csakis a nem patakeróziós genetikájú üregrendszerekre (tektonikus-, hévízes-, lávabarlangok stb.) korlátozódik.

Anyagi, ásványtani és szemcsefrakciós sajátosságai eltérnek az áradmányvíziszapétól, ennek ellenére egyszerű ránézéssel attól csak ritkán különböztethető meg. Gyakori tünet, hogy az egyes karsztvízagyag-szinteket vékonyabb-vastagabb áradmányiszap rátelepülések fedik le, s ez idővel jól kivehető rétegződésben is kifejeződik (*barlangi szalagos agyagok*). Helyenként a réteglapok síkjai mentén az egyes agyagtípusok rétegei óvatosan szét is választhatók egymástól.

12. Az omlások és a magasba nyúló kúrtók kérdései

A jelek szerint a nagyméretű mennyezetomlások és a nagyon magasra felnyúló barlangi vak-kúrtók a legtöbb magyarországi patakbarlangban genetikailag kapcsolatban állanak egymással, de nem feltétlenül abban az egyszerű összefüggési mechanizmusban, ahogyan a klasszikusnak számító beszakadásos zsombolyképződési elméletek magyarázzák az összetartozást. A régi felfogás ugyanis azt mondja, hogy a nagyméretű és túl széles tetősíkú barlangtermek feletti sziklamennyezet kőzetének fölfelé harapódzó beomlatozása (gyűrűs feszültség, dongaboltozat megbomlási elve stb.) a barlangfőtérből kiindulva, te-

hát alulról hozza létre a zsombolyokat vagy a zsombolyoszerű vakkürtöket.

Ennek a felfogásnak ellene szól az a körülmény, hogy általában nem igazolható a méretek szerinti direkt összefüggés. A legtöbb magasba nyúló kürtő (pl. a Béke-barlangban) az átlagosnál nem szélesebb barlangszakasz mennyezetéhez kapcsolódik, ugyanakkor a valóban nagy szélességű barlangtermek (pl. a baradlai Óriások-terme) mennyezetéből nem emelkednek a magasba kürtök.

Elgondolkoztató körülmény az is, hogy a kürtők csak viszonylag ritkán találhatók a barlangág közepe felett. A legtöbb esetben a kürtő függőleges tengelye nem is mutat bele a barlangalagút alaprajzába. Gyakran találni olyan kürtöket, amelyek szinte függetlenek barlangjárattól, s ahhoz csak tangenciálisan és kis felületen érintkezve kapcsolódnak hozzá.

A patakbarlangokban előforduló egészen nagyméretű (zsombolyoszerű) kürtőknek szerintem legalább két típusa létezik, amelyek mind morfológiai bélyegeikben, mind pedig kialakulások módjában és időfázisában generálisan különböznek egymástól. Ezek a típusok a következők:

A. Paleokarsztos zsombolyok és egyéb őskarsztos rejtett kőzetüregek, amelyek csak véletlenül kapcsolódtak hozzá a fiatalabb keletkezésű földalatti mederrendszer üreghálózatához.

B. Korróziós sziklakemények és egyéb függőleges kioldódásos kőzetcsatornák.

Az alábbiakban értelmezem a fenti kürtőtípusokat.

A. Őskarsztos üregekből keletkezett kürtők

A patakbarlangokban található nagymagaságú és nagyméretű kürtők legizgalmasabb csoportját a járatrendszerhez hozzákapcsolódott őskarsztos üregek képezik.

A témával kapcsolatosan fel kell idéznünk, hogy mészkőhegységeink nagy patakbarlangjai *geológiai értelemben egészen fiatal* (legfeljebb 2,5–3 millió éves) karsztképződmények. Ezzel szemben a hegységek felszínei sok olyan geomorfológiai tünetet mutatnak, amelyek nem a barlangrendszereink kialakulásával egyidőben, hanem geológiai időmérccével mérve annál sokkal régebbi korokban keletkeztek. Ilyen közsímsert őskarsztos formák például a Vörös-tó partján a vörös agyagból kiálló Medve-sziklák trópusi

karsztosodásra utaló toronycsoportozata, vagy a legnagyobb uvaláink, dolináink üledécsapkáiban, a fenékkitöltésekben jelenlevő vashidroxidos-bauxitos betelepülések stb., amelyek kifejlődése nagy valószínűséggel már a földtörténeti *felső-krétában*, tehát mintegy 65–70 millió évvel ezelőtt megtörtént. Maguknak az óriásdolináknak és az uvalarendszereknek a kioldódása is minden bizonnyal már a krétában megkezdődött. Mint-hogy pedig az azóta eltelt több mint félszáz millió év alatt már nem öntötte el tenger például az Aggteleki-karsztot, a Bükköt vagy a Mecseket, kőzet-felszíneikre olyan *szárazulati felszínlepusztulási viszonyok* voltak jellemzőek, amelyek hatására a karsztosodás kisebb-nagyobb dinamikával mindig tovább folytatódott.

Az is tudott dolog, hogy a karsztosodás nemcsak a kőzettömeg felszínét, hanem a belsejét is érinti, tehát a mélyben is keletkeznek különböző kioldások, kőzetkimosódások, üregrendszerek, amelyek azonban idővel rendre eltömődnek karsztvízagyaggal, áradmányvízzel és kőzettörmelékekkel. Hiszen *minden karsztüreg csak addig él, vagyis addig marad üreg, ameddig az exkavációs folyamatok – legalábbis időszakonként – még aktívak, illetve aktíválódni képesek benne*. Ha ugyanis ezek a folyamatok az adott helyen véget érnek, a mészkőkarszt üregei földtani időléptékkel mérve *nagyon hamar megszűnnek* (feltöltődnek, összeomlanak stb.).

65–70 millió év során az üregképződések és eltömődések sokszor megismétlődtek közep-hegységi karsztjainkban. Mindegyik karsztfázis a mészkőtömegek belsejében is hátrahagyta a maga munkájának jellegzetes nyomait, ahol azok hosszú geológiai időszakokon át stabilizálódnak. Mi azonban ezek közül a nyomok közül csak a legfiatalabbakat, a legutolsó üregképződési periódusok hatásait ismerjük. A régebbiek ugyanis számunkra ma leginkább hozzáférhetetlenül elzártak.

Karsztos kőzetösszleteink telis-tele vannak tehát ismeretlen kőzetüregekkel, lágy iszappal megtelt tektonikai résekkel és mennyezetig kitöltődött vakkürtőkkel, betömődött egykori zsombolyokkal, képlekeny agyaggal és különböző méretű mészkődarabokkal megtelt kisebb-nagyobb kavernákkal és dörzsbreccsa zónákkal. Elrejtett paleokarsztos zárványképződmények miatt teljesen *inhomogén összletté* vált az egész kőzettömeg. *Ilyen inhomogenitások az okozói a fiatal-korú barlanghálózatához logikátlanul kapcsolódó különleges kürtőknek és furcsa omlásoknak,*

valamint a barlangjáratokba itt-ott plasztikus gleccsszerűséggel benyomuló oldalsó agyagbetüremkedéseknek.

Az elmondottakat egy példával illusztrálom.

Amikor a Szomor-hegy északi lábánál 1954-ben a Béke-barlang Főági-bejáratának 104 m hosszú lejtaknját készítettük, a kőzetben mintegy 5–6 zárt üreget harántoltunk, amelyek közül az egyik belül üres volt és nagyon szép szalmaceppkövekkel volt tele. A többi azonban sűrű, kenőcsszerű vörös agyag töltötte ki (a masszába beleágyazódott több-kilós, söt mázsás tömegű – oldásos felületű, csaknem legömbölyített – mészkőtömbökkel). Ezek a barlangrendszer járataival nem érintkező üregek roppant mértékben megnehezítették a lejárati táro egyes szakaszainak kitámfalazását, mert szinte megfékezhetetlenül préselődött ki belőlük a "lágy csokoládé", amely valahonnan folyamatosan utánpótlódott.

A mészkőtől eltérő állóképességű és különböző plaszticitásfokú anyagokkal kitöltött, vagy helyenként esetleg kitöltetlenül maradt kisebb-nagyobb nagyon régi üregek természetesen keményen megzavarják a földalatti vízfolyás spontán útját, azaz normális mederformáló munkáját. Egrészt eltéríthetik a barlangi medret olyan helyekre vagy irányokba, amelyek nem következének a meanderezve bevágódó barlangfejlődés jól definiálható hidrodinamikai (áramlástan) törvényeiből, másrészt pedig kiszámíthatatlan pontokon vagy szakaszokon kapcsolhatnak hozzá az eróziós járatokhoz attól teljesen idegen genetikájú és morfológiájú kisebb-nagyobb üregeket. Ezek az „őskarsztos adaléküregek” azonban nem szinkron és nem szingenetikus keletkezésűek a patak-barlanggal, hanem a hegységet alkotó mészkőösszlet fosszilis karsztformáinak maradványai, amelyek csak véletlenül váltak az aktív patak-barlang részeivé.

Meggyőződésem, hogy *a legtöbb igazán nagyméretű és nagymagasságú kürtő és vak-kürtő, de a nagymagasságig felnyúló barlangi mennyezetomlások is ebbe a morfogenetikai kategóriába tartoznak.*

B. Korróziós sziklakémények, függőleges csatornák

Patakbarlangjaink több pontján megfigyelhetők olyan tisztán korróziós keletkezésű melléküregek, amelyek egyértelműen a felülről lece-

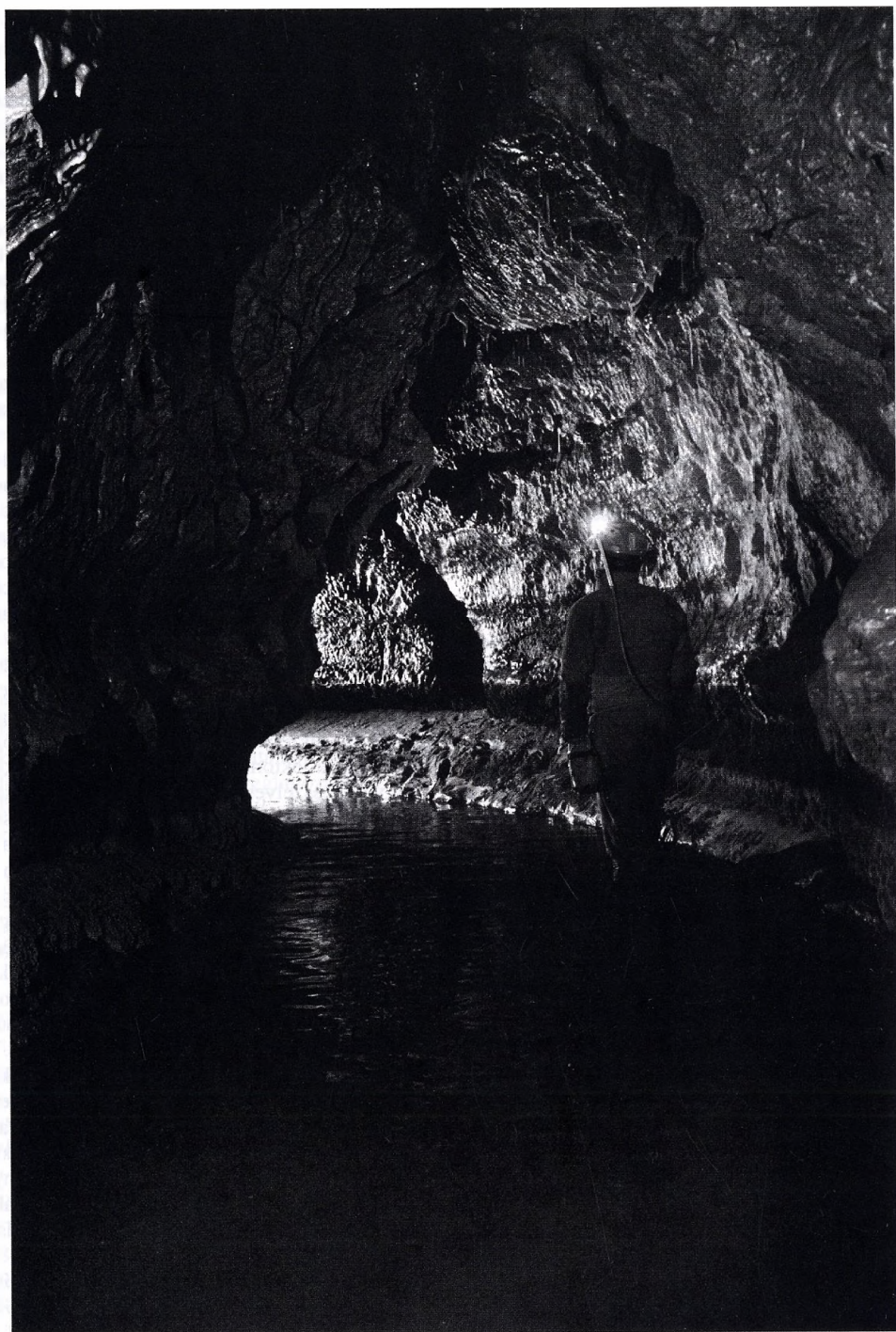
pegő vizek ottani erős *kőzetoldó agresszivitásának* köszönhetik kialakulásukat. Ezek a formák többnyire függőleges sziklakémények, vagy éles szélű olyan vertikális kőzetcsatornák, amelyek mintegy álló csőszerű burkolatként ölelik körül bizonyos vízcsepegési helyek aláhullási nyomvonalát. Kéményszerű kürtőik néha a barlang mennyezetébe torkollnak, máskor azonban az oldalsó falak síkjában alakultak ki, és ilyenkor csupán egy (vagy több) keskeny hasítékon át kapcsolódhatnak hozzá a barlangjárat üregrendszeréhez. *Kőzetfaluk mikromorfológiája* leginkább a langyos folyadéksugárral megöntözött vastag hóréteg olvadékcatornájára emlékeztet.

Véleményem szerint az ilyen *"kőzetdegradációt"* okozó agresszív vízbecsepegések a *keveredési korrózió* jellegzetes megnyilvánulási formái. Hibás lenne ugyanis azt gondolni, hogy keveredési korrózió csakis ott alakulhat ki, ahol a mészkő réseiben lefelé szivárgó vizek elérik a karsztvízszintet. A valóságban a karsztos mészkőösszlet *bármely szintjén* felléphet a karsztoldat agresszívulódása, ahol különböző koncentrációjú lefelé szivárgó, egymással összemérhető hozamarányú karsztvizek összeelegyednek.

A mészkő különböző résrendszereiben lefelé szivárgó hidrokarbonátos vizek természetesen a barlang főtesszintje felett is keveredhetnek egyes egymással, hiszen a mészkő vízvezető réshálózata – beleértve a tektonikus síkokat és réteglapokat is – nagyon szeszélyes. Sokfelé alkalmat nyújt tehát a szivárgó vizek egybetalálkozásához. Az összeelegyedéstől kezdve természetesen nemcsak a víz *kőzetoldó étvágya* növekszik meg, hanem az egyesülő vízhozamok miatt *a továbbszivárgó víz mennyisége* is nagyobb lesz. Ez az oka, hogy a korróziós sziklakéményekben általában *erősebb vízcsepegések mutatkoznak*, mint a mészakumulációs csepegő helyeken (pl. a sztalaktitokon). Az ilyen kürtők kialakításában tehát valószínűleg a *pluvialis erózió* is szerephez jut.

A barlanggal csupán tangenciálisan érintkező korróziós kürtők a mészkőben elképzelhetően a barlang talpszintje alatt is folytatódnak, azaz léteztek már a barlang kialakulása előtti időkben is. A barlangi talpszint alatt azonban többnyire nem érzékelhetők, minthogy a mederszint alatti részük patakfordalékkal (főleg kavicsal) felszokolódott.

† Dr. Jakucs László
professor emeritus



Béke-barlang (Egri Csaba felvétele)

Bauer Norbert

A NÖVÉNYZET EGY ÚJABB LEHETSÉGES HATÁSA A MAGASHEGYSÉGI KARROS TÉRSZÍNEK FEJLŐDÉSÉRE

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző a legújabb alpesi-ökológiai kutatások eredményeinek felhasználásával a növényzetnek a karrosodásban betöltött újabb lehetséges, közvetett hatására hívja fel a figyelmet. Vastag hótakaróval borított alpesi vegetáció típusokra jellemző, hogy a fotoszintézis és légzés egyensúlya a légzés irányába eltolódik, s ennek következtében a hó alatti légréteg CO_2 -koncentrációja rendkívüli mértékben megnő. Hóolvadáskor a felhalmozott CO_2 – a légtér irányába szinte teljesen elzárt diffúziós út helyett – a talajba ill. az olvadékvizekbe diffundál, s agresszív CO_2 -ként a karrosodás intenzitását növeli. A hóolvadáskor történő karrosodás jelentőségét az éppen ekkor legintenzívebb talajmikrobiológiai folyamatokból származó CO_2 -kibocsátás tovább fokozza.

Az alábbi rövid közleményben a növényzet magashegységi karrosodásban betöltött szerepének egy új aspektusát – a legfrissebb alpesi-ökológiai kutatások eredményeit felhasználva – kívánjuk bemutatni.

Az élővilágnak a mészko (és természetesen más közettípusok) felszíni oldódására gyakorolt hatásainak vizsgálata immár több mint száz éve megkezdődött. Kezdetben a növényvilág számos hatását, majd később más elképzelések a mikrobiális világ életműködése során keletkező termékek jelentőségét tekintik fontosabbnak. A téma komplexitását ismerve minden bizonnyal értelmetlen kategorikus és kizárólagos okokat keresni a jelenségre. Bizonyos, hogy számos – sok esetben talán helyspecifikus – kiváltó tényezőről kell beszélni. A tudományterület természetes fejlődésének szükségszerű lépéseiként értelmezhető, hogy részben, illetve teljesen eltérő nézetek születtek és élnek mind a mai napig. A probléma megoldásának nehézségei közül a következők emelhetők ki:

1. A közvetlen vizsgálhatóság és a valósághű, sok tényezőt egyaránt figyelembe vevő modellezés nehézsége.
2. A karrosodás (ill. a karsztjelenségek) rendkívüli komplexitása, mely például az eltérő klimatikus feltételek közötti közel azonos intenzitásban nyilvánul meg. Az intenzíven karrosodó térszínnek jelenlegi képében a növényzet illetve a talaj borításának mértékét tekintve is óriási a változatosság. A formák relatív hosszú életkora, s a vegetáció képének klíma-

függő dinamikus makro- és mikromintázat-változásai tovább nehezítik a problémát.

Kutatástörténeti áttekintés

ECKERT (1898, 1902) már felveti a növény gyökereiben jelenlévő savaknak a karrosodás folyamatára való kedvező hatását, de semmiképpen sem tartja ezt a karrosodás fő mozgatórugójának. A humuszsavak járulékos hatásának tekinti a formák lekerekítését. Kortársai és későbbi karrkutatók között is kevesen foglalkoznak a kérdéssel, s akik felvetik, azok vagy tagadják, vagy maximum óvatos kijelentéseket tesznek e témában. SAWICKI (1909) egyenesen a növényzet és talaj teljes eltűnését tartja a karrosodás megindítójának, csakúgy, mint a – Velebit-hegység növényföldrajzi, florisztikai monográfiáját megíró – botanikus DEGEN (1936). Degen megállapítása a növényzet és a talaj sziklafel-szint védő hatásáról meglepő, hiszen már a nagy előd BORBÁS (1900) is felismeri a Dunántúli-középhegység „mészszikláinak növényzetét” tanulmányozva a „szirtapritó” ill. „szirtromboló” fűveknek a sziklák „elmállásában”, „apritásában” vállalt jelentékeny szerepét. PHILLIPSON (1932) az erdők alatt is előforduló karrok kapcsán újra felveti a gyökerek oldó hatásának szerepét a karrosodás folyamatában. LINDNER (1930) a karrképződést soktényezős és komplex folyamatnak tartja, melyre az alacsonyabb rendű növényzet hatással van. LEÉL-ÖSSY (1952) szerint a növény és talajtakaró alatt „tovább fog folyni a karrosodás, de erősen csökkentett mértékben.” BULLA (1954) a sűrű növényzet jelenlétét a karrosodás számára kedvezőtlennek ítéli meg. FEHÉR (1954) a talaj CO_2 -tartalmát tanulmányozva a hőmérséklet és nedvesség növekedésével párhuzamba állítja a növényi és talajmikrobiológiai folyamatok intenzitásával. JAKUCS Pál (1955, 1956) a karsztosodás, főként a felszíni karrformák keletkezésében már igen fontosnak

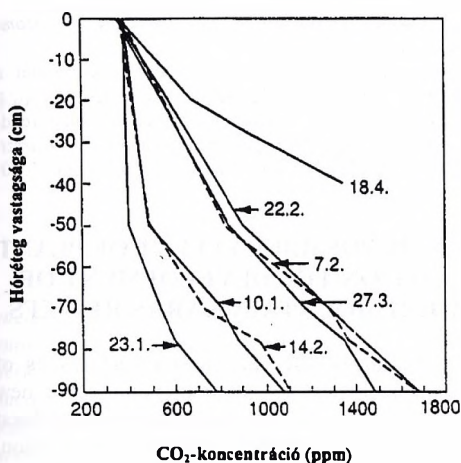
tartja a különböző biogén hatásokat. Összegzi a témával kapcsolatos addigi kutatások eredményeit, s használja a geográfiai és biológiai karszt fogalmát. A dolgozat egyik kimagasló értéke, hogy a jelenleg megfigyelhető középhegységi felszíni karrok kialakulásának idejét egy korábbi „*kedvezőbb éghajlati korban*” keresi. A növényzet karrosodásban betöltött szerepét elsősorban középhegységi területeken tartja jelentősnek. A növényzet és a talajmikroszervezetek sav-kiválasztó tevékenységét a karrformák kialakításában már elsődlegesnek tartja, de a gyökerek mechanikai hatását is jelentősnek véli. Fontos megállapítása, hogy a magyarországi karsztkopárok, ördögszántások sziklagyeppek, lejtősztyepek dominálta lejtők vegetációja másodlagos, erdőirtások nyomán alakult ki. BALÁZS (1964) a karsztkorrózió intenzitása és az adott terület növényi és talajviszonyai között összefüggést feltételez, de ezt inkább tendencia-jellegűnek véli. JAKUCS László (1971) nagy összegzésében a növényzet vegetációra gyakorolt közvetett és közvetlen hatásait összegzi. Lényeges, hogy STOKLASA és DOEREL (1926) kutatásai nyomán felismeri a talajbaktériumok CO₂-termelésének a növényzetnél jóval nagyobb jelentőségét.

Az újabb kutatások során is számos érdekes eredmény született, mely a karrosodás folyamatának jobb megértéséhez fontos lehet. A talajborítás karsztmorfogenetikai hatásait ZÁMBÓ (1986) elemzi, VERESS (1992, 1995) elkülöníti a talaj alatti és talaj nélküli területek karrjait. VERESS (1992) a talajjal fedett térszín karrosodásáért a biogén eredetű szén-dioxidot tartja felelősnek. BÁRÁNY-KEVEI és mts-i (1999) a hazai karsztterületeken is kimutatja a karszttalajok savanyodási tendenciáját, s a talajkémhatás-változások fitoindikációban is megnyilvánuló jelzéseire hívja fel a figyelmet. A karsztterületek eróziós aerájában megmutatózó talajsavanyodási folyamatokat és azok vegetációban megnyilvánuló hatását a Júliai-Alpokban végzett vizsgálatai alapján már DAKSKGLOBER (1996) is leírja. BALOGH (1995) az ausztriai Totes Gebirge alhavas övének karrterületein végzett botanikai vizsgálatokat, keresett összefüggéseket a magashegységi karrok és vegetációjuk között.

A legújabb alpesi-ökológiai kutatások eredményeit felhasználva az alábbiakban a növényzetnek a magashegységi karrosodásban betöltött, újabb lehetséges – közvetett hatására – szeretnénk felhívni a figyelmet. Az alpesi-ökológiai kutatások egy fontos részterülete a növényvilág alkalmazkodási formáinak, különleges életciklusának tanulmányozásával foglalkozik. Az elmúlt évtizedekben intenzíven kutatott téma alapvető szintézise KÖRNER (1999) munkája. Habár ez a munka növényélettani-ökológiai szemléletű, eredményei és előzményei számos más tudományterület számára értékesek, hasznosíthatók. A karrosodás szempontjából különösen érdekesek lehetnek a hó alatti gázkoncentráció anomáliákra (különösen a

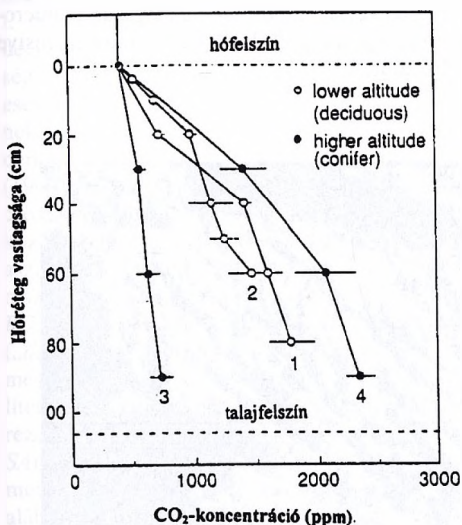
CO₂) irányuló kutatások. Erre vonatkozóan MARIKO és mts-i (1994) ill. SONESSON-TIJUS (1989 unpubl. in KÖRNER 1999) eredményei kiemelkedő fontosságúak. Az igazi alpesi növények különösen jól alkalmazkodnak a hó alatti, lelassult életműködéseket mutató élethez. A hó alatti, téli anyagcserére a fotoszintetikus aktivitás és légzés arányának jelentős eltolódása jellemző. Mivel ennek közege a hó alatti légréteg, mely a légkörtől a hórétég minősége és vastagsága függvényében jelentősen elkülönül, a gázok koncentrációjának aránya is megváltozik. A fotoszintézis intenzitásának csökkenése elsősorban a hórétegen átjutó fénymennyiség csökkenését követi, mely 25–30 cm vastag hórétég esetén néhány százalék, gyakorlatilag egyenlő a nullával (GEIGER 1965). Fontos, hogy a hó alatt keletkező CO₂-felhalmozódás általában nem eredményez fotoszintetikus túlműködést, mivel a fényhiány és az alacsony hőmérséklet ezt felülszabályozza. A felhalmozódó CO₂-diffúziója a Fick-törvényt követi, a tengerszint feletti magasság növekedésével (a légnyomás csökkenésével) nő, de nagy mértékben meghatározza a hórétég vastagsága és a hó minősége (porózus hó, tömör hó, olvadó jeges hó, jég). A hórétég vastagsága és a hó alatti CO₂-koncentráció között SONESSON-TIJUS (1989), MARIKO és mts-i (1994) szinte lineáris összefüggést talált, melyet csak a hórétég tömörödése torzít (1. és 2. ábra). A hórétég alatti CO₂-koncentráció a dúsabb vegetációjú (erdők és zárt gyepek) területeken a legmagasabb. MARIKO 2200 m-en, hegyi tővelű erdőkben 90 cm-es hórétég alatt – ami magashegységekben, így a Júliai-Alpokban is teljesen megszokott – 2500 ppm-et is mért, ami rendkívül magas, a talajban átlagosnak tekinthető értékek is (~1000 ppm) mintegy 2,5-szerese. Általában jellemző, hogy a legmagasabb értékeket a tél elején és közvetlenül a hóolvasás előtt méri, mely a növényzet életműködéseinek aktivitásával és a tömörödő, olvadó hó diffúziós-csökkenésével szépen párhuzamba állítható.

A fentieket figyelembe véve nagy a valószínűsége, hogy a magashegységi növénytakaróval fedett mészkőfelszínek karrosodásához a növényzet ilyen közvetett módon is jelentősen hozzájárul. Olvadáskor a hó alatti magas CO₂-koncentráció – mely sokszor a talaj CO₂-koncentrációját is meghaladja – könnyedén a talajba, ill. az olvadó, lefolyó vízbe diffundál, s fokozza annak agresszivitását, pusztító hatását. Bizonyos azonban, hogy a karrosodás hóolvasáskor jelentkező fokozottabb intenzitásának ez a jelenleg is



1. ábra. Vegetációval borított alpesi területek hóréteg alatti CO_2 -koncentrációjának alakulása I. (SONNESON-TIJUS 1989 unpubl. on KÖTNER 1999 nyomán)

A felvételek Észak-Svédországban készültek. A nyilak a mérési dátumokat jelzik, a hóvastagság mérésére mindig a hófelszint használták referenciaként, ezért a hóvastagság az olvadás, tömörödés során változott. A CO_2 diffúziójának a hó keresztmetszetében várható lineáris változását a hó minőségének változásai torzítják.

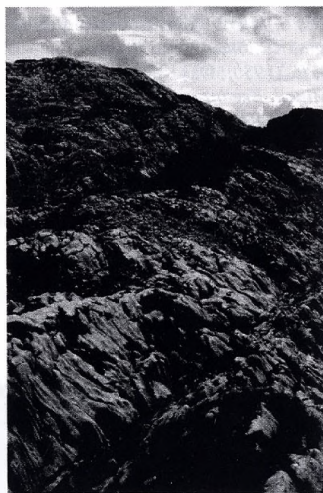


2. ábra. Vegetációval borított alpesi területek hóréteg alatti CO_2 -koncentrációjának alakulása II. (MARIKO és mtsi 1994 nyomán)

CO_2 -koncentráció vázlata 0,8 méternél mélyebb hóban japán hegyi erdőkben 1320 (1), 1500 (2), 1980 (3) és 2200 méter tengerszint feletti magasságon, március és május hónapok között.

csupán egyik – de valószínűleg jelentős – tényezője, az egyéb biogén és abiogén hatótényezők mellett. Közismert, hogy az alpesi területeken a talajban a mikrobiális aktivitás – így a CO_2 -kibocsátás is – hóolvadáskor, illetve a hóolvadást követő időszakban a legnagyobb (ez részben a hóréteg alatt jelentkező anoxiával is összefüggésben van). Ezek alapján valószínűnek tűnik, hogy a magashegységi fedett karrosodásban a biogén tényezők is a szerves CO_2 termelésén keresztül járulnak hozzá legintenzívebben a mészoldódáshoz. A gyökerek által termelt szerves savak hatásának karrosodásban játszott szerepének részletes feltárása további kutatásokat igényel.

Bauer Norbert
Bakonyi Természettudományi Múzeum
Zirc



Magashegységi karrfelszín – Totes Gebirge
(Hazslinszky Tamás felvétele)

IRODALOM

- BALÁZS, D. (1964): A vegetáció és a karsztkorrózió kapcsolata – *Karszt és Barlang I.* p. 13–16.
BALOGH L. (1995): Tájékoztató botanikai vizsgálatok a Totes Gebirge (Salzburgi-Alpok) alhavasi övének karstterületein – *Karsztfejlődés I.*, Szombathely, p. 113–131.
BÁRÁNY-KEVEI, I.–HOYK, E.–ZSENI, A. (1999): Karsztökológiai egyensúlymegbomlások néhány hazai karstterületen – *Karsztfejlődés III.* p. 79–91.
BORBÁS, V. (1900): A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete – Budapest.
DEGEN, Á. (1936): Flora Velebitica – Budapest, 1936.

- ECKERT, M. (1898): Die Karren oder Schratten – *Petermanns Mitteil.* 44. p. 69–71.
- ECKERT, M. (1902): Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu. wiss. Ergänzt – *Hefte z. Zeitschr. d. Deutsch. u. Öst. Alp.-Ver.* Bd. 1.
- EHRENDORFER F., (1973): Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas – *Stuttgart*
- FEHÉR, D. (1954): Talajbiológia – *Budapest*
- GEIGER, R. (1965): The climate near the ground – *Harvard University Press, Cambridge*
- JAKUCS, P. (1955): Geobotanische Untersuchungen und die Karstaufforstung in Nord-Ungarn – *Acta Botanica* 2/1-2. p. 89–131.
- JAKUCS, P. (1956): Karrosodás és növényzet – *Földrajzi Közlemények* 3. p. 241–249.
- JAKUCS, L. (1971): A karsztok morfogenetikája – A karsztfejlődés variációi – *Akadémiai Kiadó, Budapest*
- KÖRNER, C. (1999): Alpine Plant Life – *Functional Plant Ecology Of High Mountain Ecosystems, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg*
- LEÉL-ÖSSY, S. (1952): Karrosodás és karros formák – *Hidrológiai Közöny* 32. p. 298–303.
- LINDNER, G. (1930): Das Karrenphänomen – *Petermanns Mitteil, Ergänzungsheft*, 208. p. 1–83.
- MARIKO, S.–BEKKU, Y.–KOIZUMI, H. (1994): Efflux of carbon dioxide from snow covered forest floors – *Ecological Research* 9. p. 343–350.
- PHILLIPSON, A. (1932): Allgemeine Geographie II.
- SAWICKI, L. (1909): Beiträge zum geographischen Zyklus im Karste – *Geograph. Zeitschr.* 15. p. 185–281.
- SZUNYOGH G. (1999): A talajelborítás hatása a karros formakincs fejlődésére – *Karsztfejlődés III. Szombathely* p. 31–42.
- VERESS M. (1992): A karsztosodás mikroformái a karrok – *Természet Világa* 123/3. p. 129–131.
- VERESS M. (1995): Karros folyamatok és formák rendszerezése Totes Gebirge-i példák alapján – *Karsztfejlődés I. (Totes Gebirge karrjai), Szombathely*, 7–30.

A NEW POSSIBLE EFFECT OF PLANT LIFE ON THE DEVELOPMENT OF HIGH MOUNTAIN KARRS-RELIEFS

The author uses the most recent results of Alpine-ecological research, to point out a new possible indirect effect of the plant cover in karst development. It is typical of the alpine vegetation, covered by thick snow, that the balance of photosynthesis and breathing shifts to the breathing side, this means that the CO₂ concentration of the layer under the snow cover increases considerably. During the snow melting the CO₂ diffuses into the ground or into the melting water - because the way to the airspace is completely blocked - and increases the rate of karst development by becoming aggressive CO₂. The rate of karst development at snow melting is increased even more by the ground microbiological processes which are the most intensive at that time.



Karrbarázdák – Steinernes Meer (Hazslinszky Tamás felvétele)

Veress Márton—Tóth Gábor

KARRMEANDEREK ÉS TÍPUSAIK

ÖSSZEFOGLALÁS

Megaduk a meanderkarrok főbb morfológiai elemeit. A meanderkarokat térképezve mértük a meanderek paramétereit. A meander paraméterek felhasználásával meandertípusokat különítettünk el, mint hurok-meandert, roncs-meandert, kifejlődő meandert és megszűnő meandert. A meanderkarrok térképeinek segítségével az összetett vályúkon kényszer- és szorított meandereket különítettünk el. A meanderek a sodorvonal kilendülése miatt alakulnak ki, amelyet számos tényező hozhat létre. A különböző meander-típusokat a sodorvonal különböző időtartamú kilendülése, ill. a vályú összetettsége okozza.

1. Bevezetés

BÖGLI, A. (1976) és mások (JENNINGS, J. N. 1985, FORD, D. C.—WILLIAMS, P. W. 1989) a meanderkarokat a Rinnenkarrok egy speciális kanyargó típusaként írják le. A Rinnenek lefolyástalan oldásos barázdák. Az oldásos barázdának, vagy vályúknak VERESS M. (1995) nagyságuk szerint három változatát különbözteti el. Az I. típusú vályúk szélessége és mélysége több deciméter, a II. típusúaknál a szélesség és mélység 1 deciméternél kisebb és végül a III. típusúak esetében a fenti méretek néhány centimétert tesznek ki. Valószínűleg tévesen adják meg a meanderkarrok néhány jellemzőjét. Így BÖGLI, A. (1960) szerint lejtésirányba a keresztmetszetük csökken. E tanulmányában a meanderkarokról közölt képeken jól felismerhető a jellegzetes aszimmetrikus keresztmetszet és az alábbiakban részletezett morfológia. MACALUSO, T.—SAURO, U. (1996) kisméretű ún. mikromeandereket („decantation micromeander”) ír le, igaz nem mészkőről, hanem evaporitokról. Meg kell említenünk, hogy a különböző szerzők a meanderzés alatt más és más formát értenek. Így pl. SAURO, U. (1973) a nem aszimmetrikus keresztmetszetű, irányváltoztató csatornát is (mi e típust alább álmeanderek nevezzük) meanderző vályúként írja le. BÖGLI, A. (1976) egy másik tanulmányában a kis méretűket ill. azt hangsúlyozza, hogy talajfoltból kiszivárgó víz oldó hatására keletkeznek. FORD, D. C.—LUNDBERG, V. A. (1987) a kanyargós Horton típusú Rinneneket tekinti meanderkarroknak, míg SWEETING, M. M. (1972) a nagy vályúk belső

csatornáit. Mint említettük, nem csak a mészkövön, hanem egyéb kőzeteken, pl. evaporitokon kialakuló csatornák is meanderizethetnek (MACALUSO, T.—SAURO, U. 1996, CALAFORRA, J. M. 1996).

HUTCHINSON, D. W. (1996) a meanderkarrok újabb csoportosítását adja: elkülönít fiatal és érett típust. Az érett típuson belül megkülönböztet V alakút („gutter”), meredek oldalú („gorge”) és meandering típust. Ez utóbbi olyan változat, ahol a nagy és nem meanderző csatorna belsejében egy kisebb meanderző forduló elő. Szerinte a meanderző csatornáknak két alapvető jellemzőjük van szinuozitás és az aszimmetrikus keresztmetszet. A meanderzés véleménye szerint fokozatosan a Rinnen öregeedésével fejlődik ki 7–4°-os lejtésű felszínen. Azt is megállapítja, hogy a fiatal csatornák a lejtő mentén lefelé ellaposodnak, míg az idősebbek nem és az utóbbiak szinuozitása kisebb mint a fiataloké.

A meanderkarokat mennyiségileg elsőként ZELLER, J. (1967) más meandertípusokkal (alluviumon meanderző folyó, kényszermeanderző folyó, gleccserek meanderző olvadákvíz árkai) vizsgálta a Silborni karszterületen (Svájc). Mérté a meanderkarrok szinuozitását, a meanderívek hosszát és a meanderív szélességét és a vályútalp lejtését. A szinuozitást meanderkarroknál találta a legnagyobb. Fontos jellemzőjükként jelöli meg vándorlásukat és az oldalfal aláhajló jellegét. A meanderző vályúk (ill. medrek szélességének) függvényében ábrázolta a meanderív hosszakat, valamint a meanderív szélességeket. A négy meandertípus fenti paraméte-

reire egy-egy lineáris függvény illeszthető. A függvények megmutatják, hogy minél szélesebb a vályú, vagy a folyó, meanderívei és meander-övei annál nagyobbak. Tehát úgy tűnik, hogy a különböző meanderezésű képződmények fenti paraméterei az áramló víz szélességbeli kiterjedésétől függenek.

HUTCHINSON, D. W. (1996) a meanderező csatornák formáinak arányát és alakját vizsgálta Mallorcán. Előző értéket a vályú szélességének és mélységének hányadosából, az alakot, a teljes keresztmetszet területeinek és a vályú közepes mélységéig számított keresztmetszet részlet hányadosából képezte. Azt tapasztalta, hogy a fiatal vályúknál az átlagos forma aránya nagyobb (9,1) mint az érettebb vályúknál kisebb (2,54). Az alak változása kevésbé szignifikáns, de úgy tűnik, az alak figyelembevételével, az érettebb meandereknel az aszimmetrikusság nagyobb. Ez arra utal, hogy a vályú legnagyobb mélysége a fejlődés előrehaladtával egyre inkább eltolódik a középmélységtől. A szerző úgy sejt, hogy az alak és a forma aránya között egyenes arányosság áll fenn.

HUTCHINSON, D. W. (1996) a szinuoitás függvényében ábrázolta a lejtőszöget is. (Erről már fentebb szoltunk). Bár regresszió-analizist nem végzett (tehát a függvény megbízhatóságát nem ismerjük), a szinuoitás mértéke a lejtőszög csökkenésével nő. A szerző feltételezi, hogy a szinuoitás, tehát a meanderezés, a lejtőszögtől függ. Ebből kiindulva összehasonlította adatait ZELLER, J. (1967) adataival. Utóbbi szerző szerint a szinuoitás (tehát meanderezés) $3,44^\circ$ – 36° , míg HUTCHINSON, D. W. szerint 25° – 40° között következik be (de az érett csatornáknál 7° – 14° között).

FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989) szerint a meanderkarrok ott alakulnak ki, ahol a víz-utánpótlás lassú, míg ZELLER J. (1967) szerint ott ahol a víz áramlási sebessége nagy (a Froude-féle szám 1,8–20) és az áramlási sebesség meghaladja a folyók és olvadékvizek áramlási sebességét. A meanderkarrok kialakulását HUTCHINSON, D. W. (1996) a Rinnen előregedését kísérő természetes folyamatként írja le, míg DAVIAS, T. T.–SUTHERLAND, A. J. (1980) szerint az áramláshoz igazodó (legkisebb ellenállású) alakzatok. ZELLER, J. (1967) szerint a karmeanderek gyors, turbulens áramlásnál ill. akkor alakulnak ki, ha a turbulens laminárisba megy át, de meg-

említi, hogy a meanderezéshez másodlagos áramlások is hozzájárulhatnak.

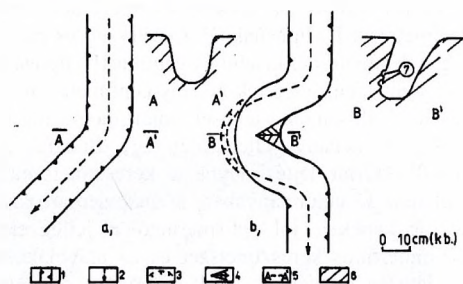
Talán a fentebb leírtakból is kiderülnek az alábbiak:

- A meanderkarokat a különböző szerzők az osztályozás során különböző csoportokba sorolják (miután az osztályozás genetikai, nyilvánvaló, hogy a keletkezésük megítélését illetően nagy a bizonytalanság).

- A meanderkarok morfológiai leírása a különböző szerzőknél hiányos és ellentmondásos és olyan paraméterekre vonatkozik (ld. a szinuoitást), amely ebben az esetben nem biztos, hogy a legfontosabb.

2. A karmeanderek morfológiája és kialakulása

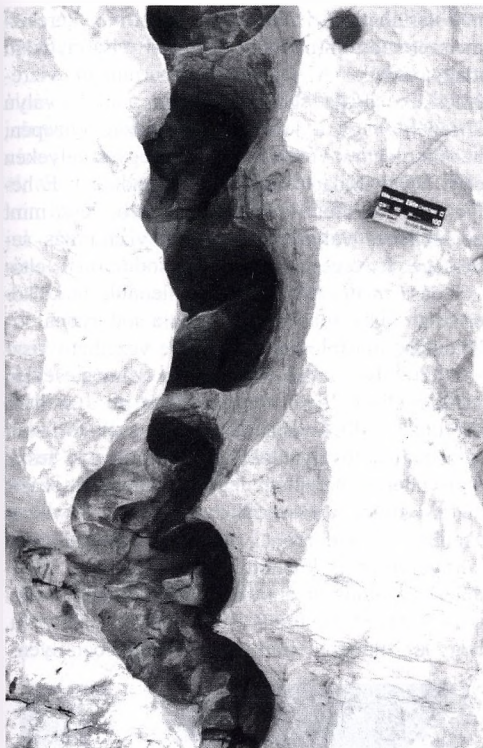
A karmeandereket két csoportra, álmeanderekre és igazi meanderekre különíthetjük. Az álmeanderező vályú egyszerűen irányt változtat úgy, hogy az irányváltás helyénél (ha ott később a vályúmélyülés során nem fejlődik ki igazi meander) a vályú keresztmetszet szimmetrikus lesz (1.a. ábra). Igazi meanderezésű vályúk meandereinél viszont a vályú keresztmetszete aszimmetrikus (1.b. ábra, 1. kép).



1. függőleges vályúoldal, 2. sodorvonal, 3. homorú vályúperem aláhajló falának elvégződése, 4. domború vályúperem lankás oldala (szoknya), 5. keresztmetszet, 6. bezáró közet, 7. színlő (VERESS M. 2000a nyomán)

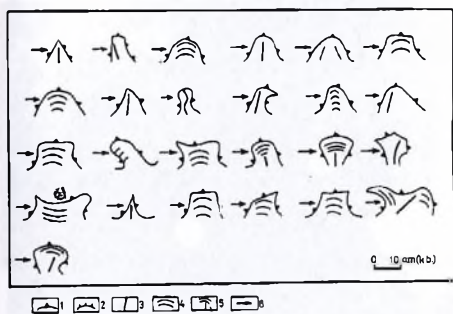
1. ábra. Álmeander (a) és igazi meander (b)

A meanderező vályú homorú pereme alatt aláhajló, míg a domború pereme alatt lankás az oldalfal. (A domború vályúperem alatti lankás vályúoldalfalat a továbbiakban szoknyának nevezzük). A szoknya alak mind oldalnézetben, mind felülnézetben igen változatos lehet (2. ábra). Méréseink szerint a kanyarulatban a két átellenes vályúoldal meredeksége különböző.



1. kép. Karrmeander (Júliai Alpok)

Az aláhajlás mértéke kisebb, mint a szoknya oldalirányú kiterjedése. Utóbbiak esetenként az aláhajló fal felső peremén is túlnyúlnak. A szoknyák felülnézetben félkúpos (2. kép, 2. ábra), vagy fél-



1. típusú vályú szoknyája, 2. III. típusú vályú szoknyája, 3. élben végződő (fél gúla forma) szoknya, 4. legömbölyített (félkúp ma) szoknya, 5. fent élben végződő, lent legömbölyített szoknya, 6. vízáramlás iránya

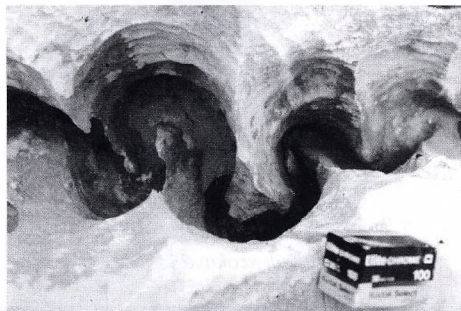
2. ábra. Szoknyaformák alaprajzban (megfigyelés után, VERESS M. 1998 nyomán)



2. kép: Félgúla (összetett) szoknya (Júliai Alpok)

gúla alakúak (3. kép, 2. ábra). Ha a meanderezés összetett, a szoknya is összetett lesz (2. kép). A szoknyák gyakran lefűződhetnek (VERESS M. 2000, TÓTH G.—BALOGH Z. 2000). Ennek számos oka lehet. Így pl. a vályútalpon áramló víz a szoknyának ütközik és azt átoldja (4. kép). Az így kialakult karrbarlang mennyezete beomlik. Ez bekövetkezhet oly módon is, hogy a vályútalpon áramló víz a nyak részénél egy része túlfolyik és azt oldva a zúg részt lefűzi (5. kép).

A színlők a meanderek aláhajló falain fejlődnek ki gyakran több szintben (3. kép). E formák



3. kép. Félkúp szoknya (Júliai Alpok)

az oldalfalak vájatszerű bemélyedései. A meanderteraszok a vályútalp beöblösödései a homorú perem alatti oldalfal tövéénél. Akkor, ha a vályútalp a középső részénél intenzívebben mélyül, függőteraszok képződnek. Meander-teraszok szoknyákon is kifejlődhetnek (6. kép). Ezek a szoknya felszínek kisebb lejtésű részletei.

A meanderező vályúk aszimmetrikus keresztmetszete azt bizonyítja, hogy a kanyarulatok két oldalán az oldalfalak oldódása különböző mértékű. Ezt arra vezetjük vissza, hogy az átellenes oldalfalaknál az áramlási sebesség különbözik.

Nagyobb áramlási sebességnél a határréteg és az áramló folyadék között az ionkoncentráció

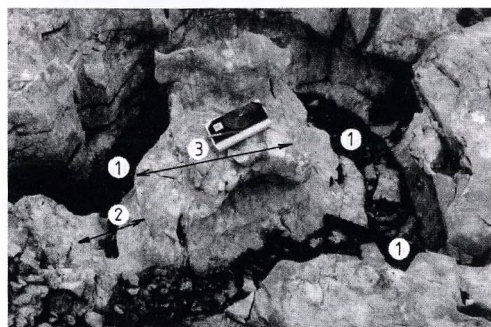
különbsége nagyobb lesz, ami növeli a határ-rétegből az ion-transzportot (DUBLJANSZKIJ, J. V. 1987). A kőzetből így a határrétegbe újabb ionok léphetnek be. A gyors áramlás turbulenciát eredményez, ami a határréteg „összetöredezését” eredményezi (CURL, R. L. 1966, FORD, D. C. 1980, TRUDGILL, S. 1985). Az ismételt kialakuló határrétegbe mivel telítetlen, ugyancsak io-

nok kerülhetnek. Ezért az aszimmetrikus kereszt-metszetet aszimmetrikus áramlási viszonyokkal magyarázzuk. A leggyorsabban mozgó vízcseccskék pályája (sodorvonal) nem marad a vályú közepén (vagy a lejtőn lefolyó vízág közepén, hanem oldalirányban kimozdulva) egyes helyeken eléri a vályúfalat (sodorvonal kilendülés). E helyeken a vályúfal oldódása intenzívebb lesz, mint az áttellenes vályúfalnál, ahol a vízáramlás sebessége lényegesen kisebb a sodorvonal eltávolodása miatt. A sodorvonal kilendülését külső és belső okkal magyarázzuk. Ha a sodorvonal kilendülése morfológiai tényezőkre vezethető vissza, azt külső oknak tekintjük. Ez számos esetben megfigyelhető. Ilyen tényező lehet pl. a mellékvályúnak a fővályúba beömlő vize (a torkolati rész alatt a fővályú lokálisan meanderező lesz), álmeander, a vályútalp lejtésének megváltozása, kalcit kitöltés, a már kialakult szoknya. Gyakran azonban a sodorvonal homogén morfológiájú környezetben is kilendül. Ilyen esetben a kilendülést az oldószer áramlási sajátosságaira vezetjük vissza (ezt nevezzük belső oknak). Valószínű, hogy az oldószer áramlása következtében ilyen-



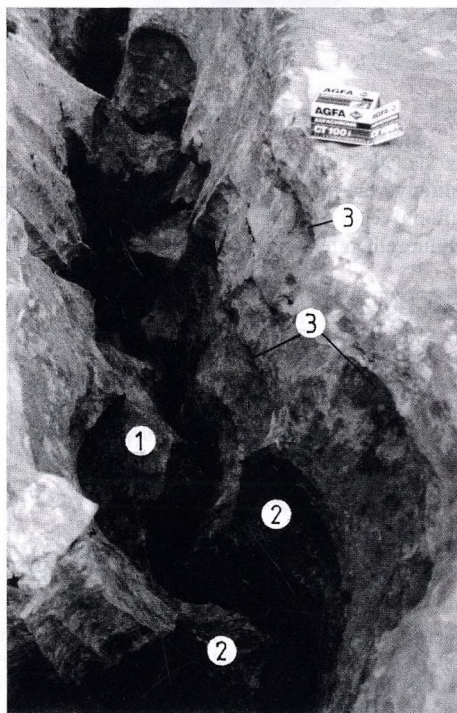
1. átoldódott szoknya (nyaki karrbarlang)

4. kép. Átlyukadt szoknya (Júliai Alpok)



1. karrvályú holtág, 2. karrvályú nyak, 3. karrvályú zug (karros szigethegy)

5. kép. Lefűződött kanyarulat (zug) – Totes Gebirge



1. aláhajló fal terasza, 2. szoknya terasza, 3. színlő

6. kép. Meander-terasz (Totes Gebirge)

kor a sodorvonal lefutását módosító hullám-mozgás keletkezik a lejtőn lefolyó vízágban.

A sodorvonal a vályúmélyülés miatt egyre alacsonyabbra kerül. Az oldalirányú és lefelé irányuló elmozdulás eredőjeként a sodorvonal a vízszintessel szöget bezáró irány mentén tolódik el, amit a sodorvonal lesiklásának nevezünk. Akkor, ha a lesiklást egységnyi vályúmélyülésre adjuk meg (a sodorvonal oldalirányú elmozdulásának és a vályú mélységének a hányadosa) a sodorvonal lesiklási intenzitását kapjuk meg.

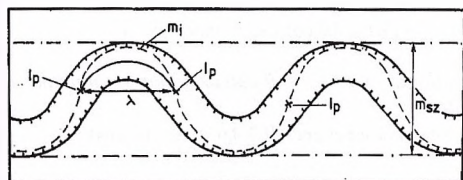
A meanderek paramétereit (meander-hullámhossz, ívhossz, meanderöv-szélesség, meander fejlettség) a 3. ábrán mutatjuk be. A kilendült sodorvonal megszerkesztésével (a sodorvonal a homorú vályúperem oldalfalának tövéhez simul) és az inflexiós pontok kijelölésével (ezek ott jelölhetők ki, ahol a sodorvonal a vályú közepén helyezkedik el) e paraméterek meghatározhatóak. A meander hullámhosszát az inflexiós pontok közti

dosa adja. A meander fejlettségét (folyókon) kifejező hányados értékeket az 1. táblázat mutatja. E paramétereket 4 meanderderkarr térképéről határoztuk meg (II. táblázat), a kiszerkesztett sodorvonalat egy meanderkarron a 4. ábra mutatja be.

3. Meandertípusok

A meanderező vályú irányváltoztatás miatt kialakult kanyarulata a sodorvonalat kilendülésre készíti, hurok meander képződik (5, 6, 7. ábrák, 7. kép). A hurok meandereknél a meanderív hossza, a meanderöv szélessége, meander szinuoázitása nagy, a meander hullámhossza kicsi. A sodorvonal kilendülése a vályú bemélyülés során az álmeanderező szakasznál történik meg.

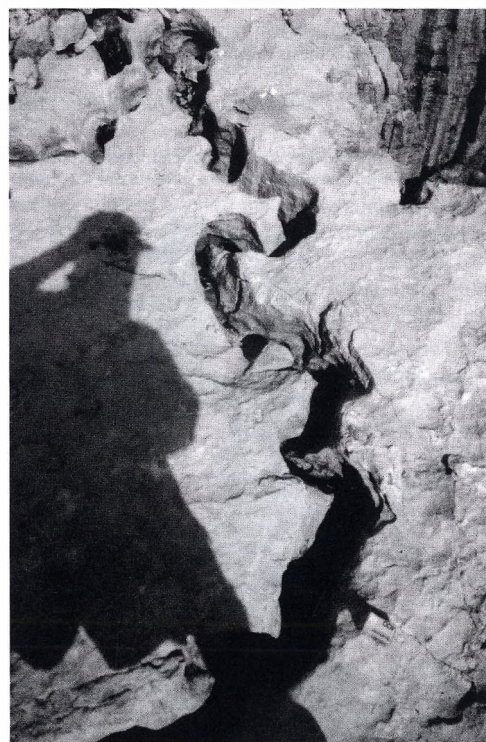
Roncs meanderek akár egyenes vályún is kialakulhatnak. A vályúperemet íves szakaszok tagolják. Az ívek képezik a homorú vályúpereme-



1. vályúperem, 2. sodorvonal, 3. inflexiós pont, 4. burkoló görbe, 5. meander hullámhossza, 6. meanderív hossza, 7. meanderöv szélessége

1. vályúperem, 2. sodorvonal, 3. inflexiós pont,
4. burkoló görbe, 5. meander hullámhossza,
- meanderív hossza, 7. meanderöv szélessége

3. ábra. Meanderparaméterek



Részben roncs – részben hurok meanderes vályú (7-jelű, Totes Gebirge)

Folyókanyarulat típusa type of river bend	β értéke value of β
fejletlen kanyar Undeveloped bend	$< 1,1$
fejlett kanyar Developed bend	$1,1-1,4$
érett kanyar well developed bend	$1,4-3,5$
kifejlett kanyar fully developed bend	$> 3,5$

1. táblázat. Folyókanyarulatok típusai fejlettségük szerint (LACZAY I., 1982) szerint

legrövidebb távolság, az ívhosszát az előző pontok közti görbe távolság a sodorvonal mentén, a meanderöv szélességét a meanderek burkológörbéi közti távolság, a meander fejlettségét a meander ívhosszána és hullámhosszána a hánya-

7. kép. Hurok meander

meander típusa Meander type	hurok loop	kifejlődő developing			roncs remnant			összes típusnál at all types	
kilendülés oka Reason of swinging out	külső ok n=3	belső ok n=7	külső ok n=13	együtt n=20	belső ok n=2	külső ok n=6	együtt n=8	belső ok n=10	külső ok 21
ív hossz Length of bend	45,75	23,5	18,6153	21,0576	27,5 (66,71)	33,5833	30,54	25,5	32,6495
hullámhossz Wave-length	15,125	12,0	10,38	11,19	16,0 (16,87)	13,8333	14,9166	14,0	13,1128
meander fejlettség Development of meander	3,0233	2,0210	1,8992	1,9601	1,7239 (4,08)	2,6181	2,171	1,8724	2,5135
lesiklás intenzitása Intensity of subsidence	0,3336	0,1056	0,2300	0,1678	0,08 (-3,32)	0,1608	0,1204	0,0928	0,2439 0,2966*

a (zárójel) számok a 6 jelű vályúra (n=7) vonatkoznak
the number in parenthesis belongs to 6 sign rinnen (n=7)

* az 1. jelű vályú adataival (n=3)
with the data of 1 sign rinnen (n=3)

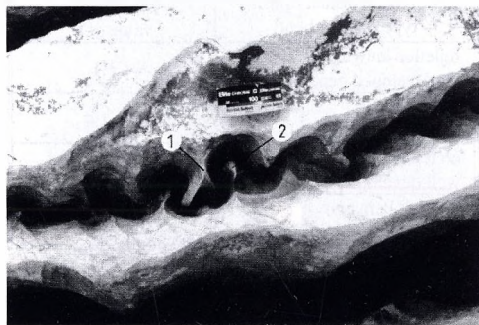
II. táblázat. Különböző típusú meanderek elemeinek átlagai (3,4,6,7 jelű vályúk sorozatának adataiból)

Table II. The averages of elements (according to the data of channel lines of 3,4,6,7 sign rinnen)



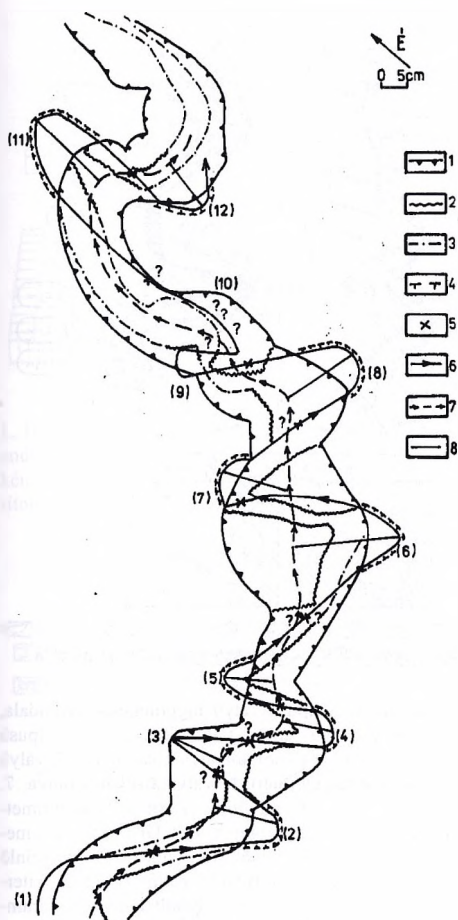
8. kép. Roncsmeander (Júliai Alpok)

ket, az ívek kapcsolódási helyei a csúcsok lesznek a „domború” vályúperemek. A szoknyák a csúcsoknál fejlődnek ki. A roncs meanderes vályú egyik peremének homorú ívei középre esnek az átellenes vályúperem csúcsai (5, 6, 8. ábrák, 8. kép). Roncs meanderes vályúk meanderívei, meander hullámhosszai és meander övének szélessége



1. összetett szoknya, 2. részben lefüzött szoknya (karros szigethegy)

9. kép. Kifejlődő meander (Júliai Alpok)

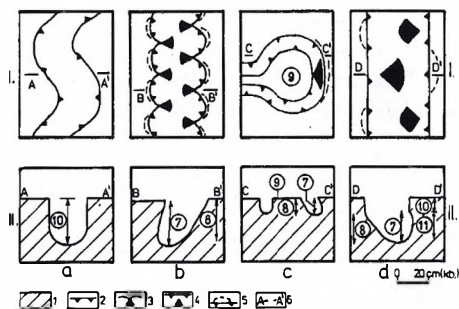


1. típusú vályú pereme, 2. a szoknya alsó pereme, 3. lankás vályúoldal elvégződése, 4. aláhajló fal töve a vályútalp síkjában, 5. inflexiós pont, 6. jelenlegi sodorvonal, 7. eredeti sodorvonal, 8. segédegyenes, amely mentén a sodorvonal kilendülésnek mérése történt

4. ábra. A 7 jelű vályú szerkesztett sodorvonalai (zárójelben feltüntetett szám a hurok azonosítási száma)

gei kicsik. Az ilyen típusú meandereken a sodorvonal kilendülése már a vályú kialakulása előtt elkezdődött, a hordozó felszínen lefolyó vízágban.

Kifejlődő meander akkor alakul ki, ha a sodorvonal kilendülése már csak akkor kezdődik el, amikor a vályú bemélyülése már előrehaladott. E meandereknél a vályú felső részének keresztmetszete szimmetrikus, míg az alsó része

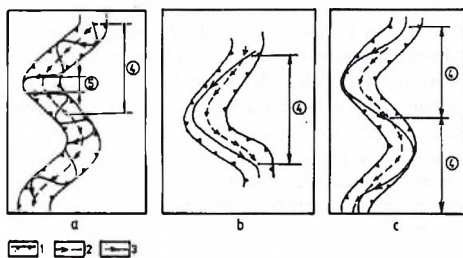


Alaprajzon: 1. karosodó közet, 2. I. típusú vályú, 3. szoknya a vályú peremétől, 4. szoknya a vályúoldal alsó részén, 5. aláhajló fal, 6. szelvény helye; Keresztmetszetben: 7. aláhajló oldalfal, 8. szoknya, 9. zug, 10. szimmetrikus keresztmetszetű vályú és vályúrész, 11. aszimmetrikus keresztmetszetű vályú, a. álmeander, b. meander roncs, c. hurok meander, d. kifejlődő meander, I. felülnézet, II. oldalnézet

5. ábra. Meander típusok

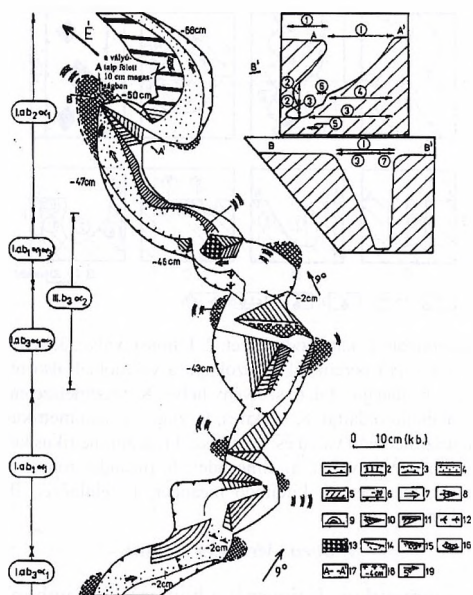
aszimmetrikus. E típusnál a homorú ill. domború vályúperem alatt a függőleges vályúfal csak egy bizonyos mélységtől lesz aláhajló ill. lankás (5. ábra, 9. kép).

Ritkábban, de előfordulnak megszűnő meanderek is. Ez a típus akkor alakul ki, ha a sodorvonal kilendülése a vályú mélyülése során megszűnik. Ennek eredményeként a vályú alsó részén a meandernél a vályú keresztmetszete szimmetrikus lesz. A vályú alsó részén az aláhajló fal (homorú vályúperem alatt) függőleges vályúfalba megy át.



a. álmeanderező, roncsmeanderező vályún, b. egyszerű irányváltozással álmeanderező hurokmeanderező vályún, c. kétszeri irányváltozással álmeanderező hurok meanderező vályún, 1. oldószer, ill. a kialakuló vályú pereme, 2. eredeti sodorvonal, 3. kilendült sodorvonal, 4. eredeti sodorvonal hullámhossza, 5. kilendült sodorvonal hullámhossza

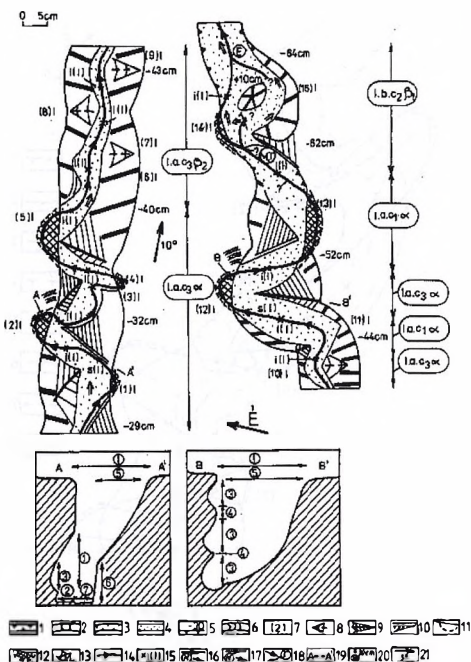
6. ábra. Sodorvonal hullámhosszak a különböző meander típusoknál (VERESS M. 1998 nyomán)



Alaprajzon: 1. I. típusú vályú függőleges vályúoldala, 2. I. típusú vályú lankás vályúoldala, 3. III. típusú vályú függőleges vályúoldala, 4. sík vályútalp, 5. vályútalp terasz, 6. vályú mélysége (centiméterben), 7. vályútalp lejtésiránya 8. félgúla szoknya, 9. félkúp szoknya, 10. aszimmetrikus szoknya, 11. fél szoknya, 12. nem aktív, éles gerincű, pusztuló szoknya (szoknyamaradvány), 13. meander terasz szoknyán, 14. aláhajló fal, 15. meander terasz aláhajló falnál, 16. színlő és óriás színlő (kisméretű színlő kanyarulatán belüli helye és kiterjedése nem méretazonos), 17. keresztmetszet helye, 18. oldásos kúszób, lépcső mélységadattal (centiméterben), 19. határoló térszín lejtésiránya és lejtőszöge, a. álmeanderes vályúszakasz, b. igazi meanderes vályúszakasz (b_1 roncs meanderes, b_2 hurok-meanderes, b_3 kifejlődő meanderes), sodorvonal kilendülés oka külső (α_1 a vályú, vagy a hordozó vályú álmeanderezése, α_2 a kanyarulat ill. szoknyája, α_3 hordozó vályú pereme), keresztmetszet; I I. típusú vályú 1. homorú vályúperem aláhajló fala, 2. színlő homorú vályúoldalon, 3. szoknya, 4. szoknya maradvány felső, 5. szoknya-maradvány alsó, 6. színlő a szoknyán, 7. vályútalp

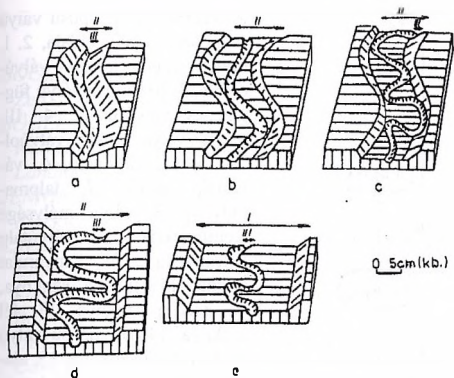
7. ábra: A 7. jelű karrvályú morfológiai térképe (Totes Gebirge, VERESS M.—BARNA J. nyomán)

A vályúk gyakran összetettek. Ilyenkor egy nagyobb, idősebb vályú talpán egy kisebb, fiatalabb vályú képződik. Előfordul, hogy a belső vályú követi a hordozó vályú meanderezését. Ez a kényszermeanderezés, miután utóbbi meanderezését előző meanderezése kijelöli (9, 10. ábrák). Gyakori, hogy a belső vályú álmeanderezése



Alaprajzon: 1. I. típusú vályú függőleges vályúoldala, 2. I. típusú vályú lankás vályúoldala, 3. III. típusú vályú függőleges vályúoldala, 4. sík vályútalp, 5. vályú mélysége (centiméterben), 6. vályútalp lejtésiránya, 7. kanyarulat száma, 8. kifejlődő szoknya, 9. aszimmetrikus szoknya, 10. fél szoknya, 11. aláhajló fal, 12. meander terasz aláhajló falnál, 13. színlő és óriás színlő (kisméretű színlő kanyarulatán belüli helye és kiterjedése nem méretazonos), 14. becsült sodorvonal áramlási iránnyal (a zárójeles szám jelzi, hogy milyen típusú vályú sodorvonala), 15. becsült inflexió pont, 16. működéshez köthető sodorvonal bifurkáció, 17. lesiklászhoz köthető sodorvonal bifurkáció, 18. egyesülő sodorvonalak, 19. keresztmetszet helye, 20. korróziós talpi szigethegy magassági adattal, 21. határoló térszín lejtésiránya és lejtőszöge a. egyenes vályúszakasz, b. álmeanderes vályúszakasz, c. igazi meanderes vályúszakasz (c_1 roncs meanderes, c_2 hurok meanderes, c_3 kifejlődő meanderes vályúszakasz) sodorvonal kilendülés oka belső (α) külső okra β vezethető vissza (β_1 vályú álmeanderezése, β_2 kanyarulat ill. szoknyája); Keresztmetszet: 1. I típusú vályú, 1. homorú vályúperem aláhajló fala, 2. meander terasz homorú vályúperemen, 3. színlő homorú vályú oldalon 4. színlőközi gerinc, 5. szoknya, 6. függőlegesen leoldott szoknyaoldal, 7. vályútalp

8. ábra: A 4. jelű karrvályú morfológiai térképe (Totes Gebirge) VERESS M.—BARNA J. 1998 nyomán



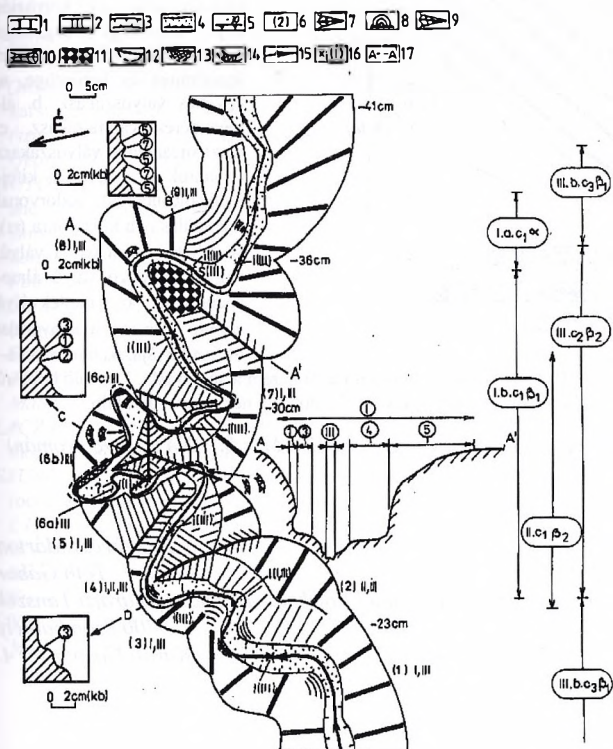
I., II., III. vályútípusok, a. kialakulásától kényszer-meanderező, hasonló szorított meander, b. kialakulásától kényszermeanderező, elcsúsztatott meander, c-d. szorított meander, e. szabad meander

9. ábra. Összetett karrvályúk átöröklődő meanderei (VERESS M. 1995 nyomán)

független a hordozó vályú meanderezésétől (esetleg utóbbi nem is meanderez). Akkor, ha a belső vályú meanderezésének a hordozó vályú határt szab, a belső vályú meanderezése szorított (9, 11. ábrák).

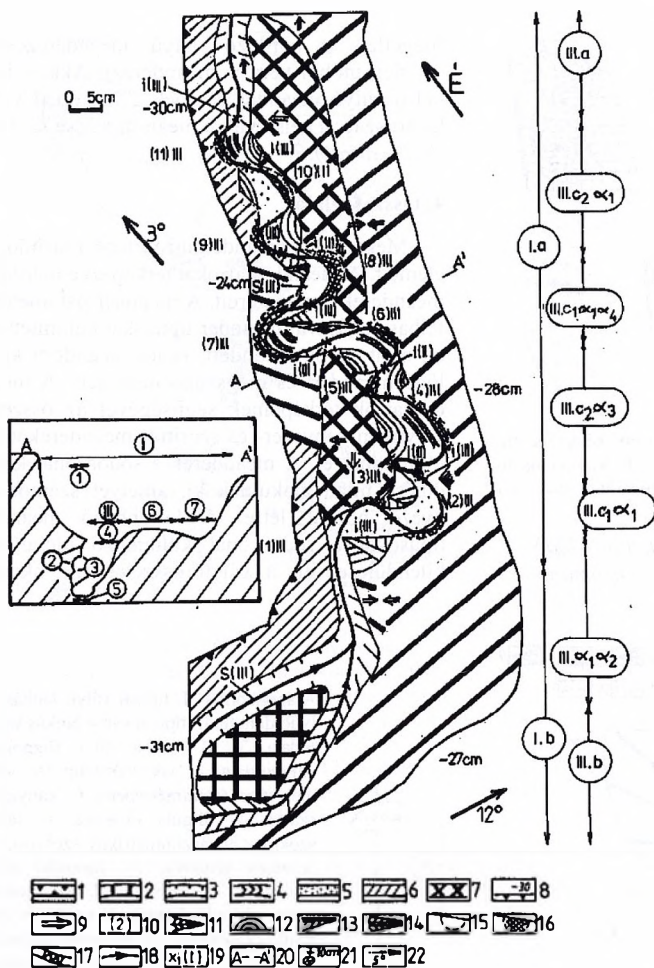
4. Összefoglalás

Megadtuk a meanderkarok főbb morfológiai elemeit. A meanderkarokat térképezve mértük a meanderek paramétereit. A meander paraméterek felhasználásával meander típusokat különítettünk el, mint hurok meandert, roncs meandert, kifejlődő meandert és megszűnő meandert. A meanderkarok térképeinek segítségével az összetett vályúkon kényszer- és szorított meandereket különítettünk el. A meanderek a sodorvonal kilendülése miatt alakulnak ki, amelyet számos tényező hozhat létre. A különböző meander-típusokat a sodorvonal különböző időtartamú kilendülése, ill. a vályú összetettsége okozza.



Alaprajzon: 1. I. típusú vályú lankás vályúoldala, 2. II. típusú vályú lankás vályúoldala, 3. III. típusú vályú függőleges vályúoldala, 4. sík vályútalp, 5. vályú mélysége (centiméterben), 6. kanyarulat száma, 7. félgúla szoknya, 8. félkúp szoknya, 9. aszimmetrikus szoknya, 10. összetett szoknya, 11. meander terasz szoknyán, 12. aláhajló fal, 13. meander terasz aláhajló falnál, 14. színlő és óriás színlő (kisméretű színlő kanyarulatban belüli helye és kiterjedése nem méret-azonos), 15. becsült sodorvonal, áramlási irány (a zárójeles szám jelzi, hogy milyen típusú vályú sodorvonala), 16. becsült inflexió pont, 17. keresztmetszet helye, a. egyes vályúszakasz, b. álmeanderező vályúszakasz (c. roncs meanderező, c₂ hurok meanderező, c₃ kifejlődő meanderező), sodorvonal kilendülés oka belső (α), külső okra (β), vezethető vissza (β₁ a vályú, vagy a hordozó vályú álmeanderezése, β₂ a kanyarulat ill. szoknyája, keresztmetszet; I. I. típusú vályú, III. III. típusú vályú 1. színlőközi gerinc, 2. színlő, 3. színlő roncs, 4. meander terasz, 5. szoknya maradvány felső

10. ábra. Az 5. jelű karrvályú morfológiai térképe (Totes Gebirge, VERESS M.—BARNÁ J. 1998 nyomán)



Alaprajzon: 1. I. típusú vályú függőleges vályú oldala, 2. I. típusú vályú lankás vályú-oldala, 3. III. típusú vályú függőleges vályúoldala, 4. III. típusú vályú lankás vályúoldala, 5. sík vályútalp, 6. vályútalp terasz, 7. talpmaradvány, 8. vályú mélysége (centiméterben), 9. vályútalp lejtésiránya 10. kanyarulat száma, 11. félgúla szoknya, 12. félkúp szoknya, 13. fél szoknya, 14. III. típusú vályú által roncsolt szoknya, 15. aláhajló fal, 16. meander terasz aláhajló falnál, 17. színő és óriás színő (kisméretű színő kanyarulat belüli helye és kiterjedése nem méretazonos), 18. becslött sodorvonal, áramlási iránnyal (a zárójeles szám jelzi, hogy milyen típusú vályú sodorvonala), 19. becslött inflexió pont, 20. keresztmetszet helye, 21. korróziós talpi szigethegy magassági adattal, 22. határoló térszín lejtésiránya és lejtőszöge, a. egyenes vályúszakasz, b. álmeanderes vályúszakasz, c. igazi meanderes vályúszakasz (c₁ hurok meanderes, c₂ kifejlődő meanderes), sodorvonal kilendülés oka külső okra (α), vezethető vissza (α₁ a vályú, vagy a hordozó vályú álmeanderezése, α₂ mellékvályú áramló vize, α₃ a kanyarulat ill. szoknyája, α₄ hordozó vályú

lyú pereme), keresztmetszet; I. I. típusú vályú, III. III. típusú vályú 1. homorú vályú-perem aláhajló fala, 2. színő homorú vályú oldalon, 3. színőközi gerinc, 4. szoknya, 5. vályútalp, 6. talpmaradvány, 7. idősebb, nem aktív vályútalp

11. ábra: A 3. jelű karrvályú morfológiai térképe (Totes Gebirge, VERESS M.—BARNA J. 1998 nyomán)

Dr. Veress Márton

Tóth Gábor

Berzsenyi Dániel Főiskola, Természetföldrajzi Tanszék

9700 Szombathely

Károli Gáspár tér 4.

- BÖGLI, A. (1960): Kalklösung und Karrenbildung – *Zeit. f. Geomorph. N. E. Supl. 2. P.* 4–21.
- BÖGLI, A. (1976): Die wichtigsten Karrenformen der Kalkalpen – In: *Karst Processes and Relevant Landforms. ISU Commission on Karst*
- JENNINGS J. N. (1985). *Karst Geomorphology* – Basil Blackwell, New York
- CALAFORRA, J. M. (1996): Some examples of gypsum karren – In: Fornós, I. J.–Ginés, A. (szerk.): *Karren Landforms*, p. 253–260. *Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca*
- CURL, R. L. (1966): Scallops and flutes – *Transactions Cave Research Group Great Britain*, 7. p. 121–160.
- DAVIES, T. T.–SUTHERLAND, A. J. (1980): Resistance to flow past deformable boundaries – *Earth Surface Processes* 5. p. 175–179.
- DUBLJANSZKIJ, J. V. (1987): Teoreticeszkije modelirovanije dinamiki formirovanija gidrotermokarsztovuh polosztvej – *Metodi i izucsenyija geoliceszkijavlenij, Novo-szibirszk*, p. 97–111.
- FORD, D. C.–LUNDBERG, J. A. (1987): A review of dissolutional rills in limestone and other soluble rock – *Catena Suppl.* 8. p. 119–140.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): *Karst geomorphology and hydrology* – Unwin Hyman, London
- FORD, D. C. (1980): Threshold and limit effects in karst geomorphology – In: Coates, D. R.–Vitek, J. d. (szerk.), *Thresholds in Geomorphology* p. 345–362. *George Allen, Unwin*
- HUTCHINSON, D. W. (1996): Runnels, Rinnenkarren and Maanderkarren: form, classification and relationships – In: Fornós, I. J.–Ginés, Á. (szerk.): *Karren Landforms* p. 209–223, *Universitat de les Balears, Palma de Mallorca*
- MACALUSO, T.–SAURO, U. (1996): The karren in evaporitic Rocks: a proposal of classification – In: Fornós, I. J.–Ginés, A. (szerk.): *Karren Landforms*, p. 277–293. *Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca*
- LACZAY L. (1982): A folyószabályozás tervezésének morfológiai alapjai – *Vízügyi Közl.* p. 235–254.
- SAURO, U. (1973): Forme di corrosione carsica su rocce montonate nella Val Lagarine meridionale – *L'Universo*, 53. p. 309–344.
- SAURO, U. (1973a): Il paesaggio degli Alti Lessini – *Museo Civico di Storia Naturale di Verona Mem. Fuori Serie* N. 6.
- SWEETING, M. M. (1972): *Karst Landforms* – The Macmillan Press Ltd., London
- TÓTH G.–BALOGH Z. (2000): Karreanderek lefűződésének vizsgálata a Júliai-Alpok Héttő-völgyének egy karsztos térszine alapján – *Karszfejldés V. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, p. 139–142.
- TRUDGILL, S. T. (1985): *Limestone geomorphology* – Longman, New York
- VERESS M. (1995): Karros folyamatok és formák rendszerezése Totes Gebirge-i példák alapján – *Karszfejldés I. (Totes Gebirge karrjai) Pazs Kiadó, Szombathely*, p. 7–30.
- VERESS M. (1998): Adatok karrvályuk meanderfejldéséhez – *Karszfejldés II. (Totes Gebirge karrjai), BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, p. 75–90.
- VERESS M. (2000a): The main types of karren development of limestone surface without soil covering – *Karszfejldés IV. BDF Természetföldrajzi Tanszék*, p. 7–30.
- VERESS M. (2000b): The morphogenetics of karren meander and its main types – *Karszfejldés IV. BDF Természetföldrajzi Tanszék*, p. 41–76.
- VERESS M.–BARNA J. (1998): Karreanderek morfológiai térképezésének tapasztalatai – *Karrfejldés II. (Totes Gebirge karrjai), BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely*, p. 59–73.
- ZELLER J. (1967): Meandering channels in Switzerland – *IUGG/ IASH, Symposium on River Morphology, Bern*, p. 174–186.

KARRMEANDERS AND THEIR TYPES

We gave the main morphological components of meandering karren. We could measure the parametres of meanders by mapping. Using the parametres of the meanders we could separe types of meandering karrens like 'loop meander', 'meander remnant', 'developing meander', 'perishing meander'. By using the maps of the meandering karrens we distinguished stained meanders and forced meanders. We several facts will cause the swinging of the channel line. The meanders develop because of the swinging of the channel line, which can be created by several facts. The development of the different types of meandering karren may be caused by the different periods of the swinging of the channel line, and the complexity of the Rinnen.

GURU

100% OUTDOOR

1066 BUDAPEST, ZICHY U. 44.

TEL.: 269-2235



WWW.ALPINSPORT.HU

Németh Róbert

A KAB-HEGYI BAZALTTAKARÓ DEPRESSZIÓINAK VIZSGÁLATA

ÖSSZFOGLALÁS

A Kab-hegy bazalttakarójának felszínét számtalan kisebb-nagyobb berogyás tarkítja. A depressziók kialakulását többféleképpen magyarázzák, de a hipotézisek egyike sem ad magyarázatot azok alakbeli sokszínűségére. Az eltérő morfológiájú és fejlettségű objektumokat csoportosítva, valamint az egyes csoportok genetikai jellemzőit összefüggéseiben vizsgálva egy sajátos karsztfejlődési folyamat vázolható fel, melyben a különböző formátípusú mélyedések átmeneti stádiumokként értelmezhetők.

A Kab-hegy karsztjának általános jellemzése

A Déli-Bakony közepesen osztott hegy- ill. dombvidékéből magasan emelkedik ki a dunántúli bazaltvulkánosság legnagyobb összefüggő képviselője, a csaknem 600 m magas Kab-hegy. Felszínét 35–40 km²-es területen változó vastagságú bazalttakaró borítja, kúpszerű palástját minden oldalról eróziós völgyek szabdalják. A meredek esésű tetőrégió északkelettől nyugatig húzódó oldalán 360–500 m tszf. magasságban egy nagyobb, déli oldalán 300–330 m tszf. magasságban pedig egy kisebb kiterjedésű fennsík található. A bazalt elterjedésének határa és a fennsíki területek pereme a karsztosodó kőzetek intenzívebb denudációjának következtében hozzávetőlegesen meg egyezik.

A Kab-hegy földtani alapját mezozoós tengeri képződmények alkotják. A terület legnagyobb tömegű felszíni és felszín alatti kőzete a földolomit. Közvetlen fekéje ismeretlen, legnagyobb mért vastagsága 800 m. Rajta kívül jelentős mennyiségben található még dachsteini mészkő, ill. a dolomit, mészkő, márga, agyag, és azok átmeneti típusaiból álló kösszeni rétegek. Az utólagos tektonikai mozgások hatására a triász kőzetek általánosan észak-nyugat felé dőlnek, és fokozatosan a mélybe süllyednek: ez a felszínen észak-kelet-délnyugati irányú, sávós elhelyezkedést eredményez.

Jura és kréta rétegek kizárólag az északi hegyláb tektonikailag erősen bolygatott övezetében fordulnak elő. Néhány víznyelő kitöltés-vizsgálata alapján (GYURMAN CS. 1989, KLINGER L. 1990) feltételezhető, hogy ezek

egykor a mainál lényegesen nagyobb térszint borítottak be, de a kréta végi lepusztulás következtében a központi zónából teljesen eltűntek.

Az eocén mészkövek jellemző előfordulása a Kepe-kő és a Hajagos-hegy vonalától nyugatra eső terület. Bár jóval kisebb tömegben jelennek meg, mint a triász karbonátos kőzetek, ennek ellenére a Kab-hegy karsztosodásában nekik jut a legnagyobb szerep. Kifejlődésük változatos, az egyes formációk vastagsága a településtől függően 20–100 m.

Az alaphegység felépítésében alárendelten pannon édesvízi mészkövek is részt vesznek a déli hegylábnál, Öcs és Pula térségében.

A karbonátos kőzetekre pliocénvégi vulkáni tevékenységből származó bazalt települ. A bazalttakaró három egymástól elkülöníthető rétegre osztható, melyek más-más kiömlési időszakból származnak. Az első két eruptív fázis anyaga a terület bazalttal borított részein általában mindenhol megtalálható, míg a harmadik a tetőrégió kúpját alkotja. Ennek megfelelően a Kab-hegy bazaltköpenyének vastagsága átlagosan 20–40 m, de a csúcs közelében a 100 métert is eléri (CSIHA K.—MÉSZÁROS J. 1979). Az egyes lávapadokat a kitörések szüneteiben keletkezett mérsékeltövi mállástermék, az ún. bazalt-nyirok tagolja.

A terület felszíni vízhálózata fejletlen, jelentősebb állandó vízfolyás a földtani sajátosságok miatt nem alakult ki. A lehulló csapadék a bazalt repedésedésein beszívárogva eléri az impermeábilis bazaltnyirok-réteget, és kényszerpályán mozogva számtalan résen keresztül, ill. a kiömlési rétegek határán jut újra a felszínre. Csapadékos időszakokban így nagy kiterjedésű mocsaras területek alakulnak ki, a koncentrált kifolyási



1. kép. Időszakos bazaltperemi forrás a Ménesakol-árki víznyelők közelében

pontokon pedig időszakos források lépnek működésbe. Ez utóbbiak akár 3—4 hónapig is aktívak maradhatnak, vizüket gyakran a fennsíki víznyelők csapolják meg.

Az állandó források zöme a bazaltpadok peremén fakad. A belőlük kialakuló kisebb vízfolyások karsztos területre érve hamar eltűnnek a völgytalpakon, a kiemeltebb szivárgási helyeken víznyelőket alakítva ki (GYURMAN CS. 1982).

A Kab-hegyen működő karsztforrást jelenleg nem ismerünk. Az északról nyugatig húzódó hegylábi övezet egyes forrásai ugyan karsztos kőzetből nyelik vizüket, ezek azonban kizárólag a kréta és eocén vízzáró képződmények határán tározódó rétegvizekkel állnak kapcsolatban. Öcs és Pula térségében egykor bővizű karsztforrások fakadtak, de a környék bauxit- és szénbányászatának egyre intenzívebbé váló preventív védekezése miatt az 1970-es évekre mind elapadtak.

A Kab-hegy mezozoós alapzatának karsztosodása már a kréta korban elkezdődött. A denudáció nyomán típusos trópusi formakincessel rendelkező tönkfelszín formálódott, melynek reliktumai néhol még ma is fellelhetők (Csárda-hegy, Kepe-kő, Lugos-tető). Ezt követően a terület központi és keleti része a bazaltvulkanizmus kezdetéig szárazulat maradt, míg északnyugaton-nyugaton eocén

transzgresszió ill. oligocén-alsó miocén üledéklerakódás tagolta a hosszan tartó lepusztulási folyamatot.

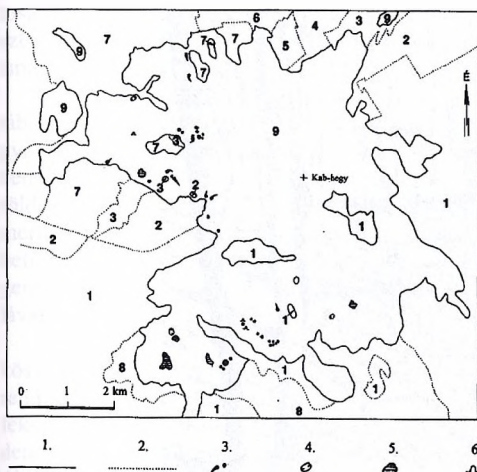
A pannon végi vulkánitévékenységet kísérő lávaömlés az egykori karsztformákat eltemette, a kiemelt helyzetű tönköket pedig körülfolylta, vagy vékony takaróval borította. Így az eddig tagolt felszín egyengetődött, és allogén karszttá alakult. A későbbi kéregmozgások már a megszilárdult bazalttömeget is elérték, jelentős változásokat okozva annak szerkezetében.

A bazalt repedésein át beszivárgó csapadék, ill. a felszínen lefutó vízfolyások 129 ismert víznyelőt és töbröt hoztak létre. Ezek zömmel fennsíki területeken találhatók; részben a bazalttakaró mészkőablakain és peremén, részben pedig magán a bazalttakarón. A karsztobjektumok némelyikének mérete, vízgyűjtő területe és nyelőkcapacitása bakonyi viszonylatban egyedülálló. Erózióbázisuk a regionális karsztvízrendszer, melynek nivója 130–270 m tszf. magasságban húzódik, így a domborzati viszonyok jelenleg 130–240 m vertikális mozgási lehetőséget biztosítanak a karsztvizek számára.

A bazalttakaró pszeudokarsztos depressziói

A Kab-hegy északi és déli fennsíkján a bazaltköpeny felszínét számtalan kisebb-nagyobb beryás tarkítja. Méretük és alakjuk szélsőségesen változó, többségük csoportosan helyezkedik el. A mélyedések zöme a környékbeli lakosok köfajtó tevékenységével hozható összefüggésbe. A mesterséges eredet ezek esetében a szabálytalan alakból és a peremet övező földkupacokból általában megállapítható. Kisebb számban találhatók – de számunkra sokkal érdekesebbek – a természetes depressziók, melyek a bazaltperem ill. a mészkőablakok közelében helyezkednek el (1. ábra), gyakran fejlett víznyelők társaságában.

A bazaltfelszín dolinaszerű képződményeinek genetikájára többféle hipotézis született. JUGOVICS L. (1954) a korábban karsztosodott dolo-mitfeki beszakadásával, GYÖRFFY D. (1957) a bazaltreteg alatt meginduló és kifejlődő karsztos denudáció nyomán létrejött anyaghiány felszíni átöröklődésével magyarázza a többszáz méter átmérőjű mélyedések kialakulását. Ugyanezek VÖRÖS I. (1966) szerint lávaár felszínének besüllyedésével jönnek létre, amit a homlokzat alá nyomuló folyékony bazalt utánpótlásának hiánya



1. a bazalt elterjedésének határa, 2. közhathár, 3–4. pszeudokarsztos depressziók, 5. tó, 6. barlang
Kőzettani jelölések: 1. foidolomit (felső triász), 2. kősszeni rétegek (felső triász), 3. dachsteini mészkő (felső triász), 4. dachsteini típusú mészkő (alsó liász), 5. tűzköves, rynchonellás mészkő (alsó liász), 6. requiniás mészkő (középső kréta), 7. nummuliteszes mészkő (középső eocén), 8. édesvízi mészkő (pannon), 9. bazalt (pannon)

1. ábra. A Kab-hegyi bazalttakaró természetes depresszióinak földtani környezete

okoz. *ESZTERHÁS I. (1987)* vizsgálatait kiterjeszti a kisebb bazaltdolinákra is. Véleménye szerint a fekélykarsztosodás hatására kialakult üregek bazaltba való átöröklődése pszeudokarsztjelenségeket hoz létre, melyek különböző típusait a fedőközet aktuális törésrendszere determinálja.

1996–97-ben a Bakony Barlangkutató Egyesület a terület részletes átvizsgálása során 28 bazaltban képződött – korábban dokumentálatlan – berogyást talált, melyek rendkívül eltérő morfológiai képet mutattak. Az eddigi, egyetlen genetikai sémára épülő elméletek helyett szükségessé vált egy olyan többsémás modell felvázolása, amely a formai sokszínűséget is értelmezni tudja (*NÉMETH R. 1997*).

A Kab-hegy jelenleg ismert bazaltmélyedéseit alakjuk és méretük szerint hét csoportba osztottuk:

– árok nélküli, nagy kiterjedéssel, de ehhez viszonyítva jelentéktelen mélységgel rendelkező objektumok

Előfordulásuk a déli oldalra jellemző, az északi fennsíkron mindössze két képviselőjük ismert. Átmérőjük 100–300 m, mélységük 4–9 m. A bennük felgyülemelő csapadékvíz gyakran lápszerű tavakat hoz létre.

– árok nélküli, lapos tál alakú objektumok

Átmérőjük változó (8–46 m), mélységük többnyire 1–2 m. Kizárólag a déli fennsíkron találhatók.

– árok nélküli, mély tál alakú objektumok

A pszeudokarsztos depressziók többsége ebbe a csoportba tartozik. Alakjuk dolinaszerű. Esetenként összegyűjthetjük a környező térszín vízeit, melyek rövid ideig tartó visszaduzzadás után elszívárognak a mélypontra.

– árok nélküli, tölcser alakú objektumok

Kis átmérő (6–18 m), és nagyobb relatív mélység (2–5,7 m) jellemzi őket. Bár pontosan behatárolható vízgyűjtő területtel nem rendelkeznek, gyakran kisebb vízeket nyelődnek el bennük. Csak az északi oldalon fordulnak elő.

– árokkal rendelkező, mély tál alakú objektumok

Minden kétséget kizáróan eróziós tevékenység folyik bennük, ezért bezáró kőzetük ellenére is víznyelőnek kell tekintenünk őket. Meghatározott vízgyűjtő terület tartozik hozzájuk, átlagos nyelőkapacitásuk 4–500 liter/perc. A befolyó vizeket gyakran visszaduzzasztják.

– árokkal rendelkező, tölcser alakú objektumok
Mindössze egyetlen ilyen mélyedés ismert. Jellemző tulajdonságai megegyeznek az előző csoportnál leírtakkal, különbség csak a nyelőtölcser alakjában van.

– ároktalpon elhelyezkedő objektumok

Két képviselőjük a Ménesakol-árok felső szakaszán található. Vízgyűjtő területük meghaladja a 0,5 km²-t. Jelentős akkumulációjuk miatt az 1500–2000 liter/percnél nagyobb vízfolyásokat nem tudják elnyelni, azok túlfolyóknak rajtuk a továbbvezető árokban.

Az egyes csoportok eltérő morfológiája gyakran eltérő genetikat feltételez. A potenciális kialakulási módokat sorrendbe állítva egy olyan karsztfejlődési folyamat körvonalazódik, amelyben a fent említett csoportok tagjai azonos időben jelenlevő, de más-más fejlettségi fokot képviselő részegységeknek tekinthetők. Ahhoz, hogy ezt a folyamatot érdemben vizsgálni tudjuk, meg kell ismernünk a terület karsztfejlődésének sajátos vonásait.



2. kép. Tipikus pszeudokarsztos mélyedés a bazaltkarszton

A bazalttakaróban való vízáramlás hatása az allogén karsztfejlődésre

A Kab-hegy recens karsztosodásában több olyan jelenség fedezhető fel, melyek a területet az ország egyedülállóan sajátos karsztvidékévé emelik. Ezek gyökerei minden esetben a fedőtakaró tulajdonságaiban rejlenek.

A fennsík területet felépítő bazalttömeg számunkra legfontosabb jellemzője, hogy nem egységes. A földtani fúrások adataira támaszkodva a szakirodalom többnyire két – különböző kiömlési fázisból származó – réteget különböztet meg. A bazalttakaró közvetlen fekvésében gyakran, a rétegek közt minden esetben bazaltnyirok található, amely egykori lávapadok felszíni mállásából származik. Ennek színe vörös, állaga agyagszerű, jelentős mennyiségben tartalmaz elmállott bazaltdarabokat. Átlagos vastagsága 2–6 m, de egyes helyeken a 20 métert is elérheti. Bár a Kab-hegy földtanával foglalkozó irodalmak ma sem kezelik tényként a két erupciós réteg további tagolódását, Vadász Elemér már 1951-ben felveti ennek valószínűségét: „*Fennáll tehát a lehetőség annak, hogy nemcsak egy idősebb és egy fiatalabb bazaltömléssel számolhatunk, hanem több egymásra következő lávaárral is, amelyek különböző időtartamokban követték egymást. A lávafolyások kihűlési és megmerevedési módja, valamint az időtartamok mérete szerint, a bazalt más-más szöveti szerkezetűvé vált, a salakos-likacsos-kukoricacsöves és mállási anyagrészekről a teljes elmállásig terjedő fokozatokkal.*” (VADÁSZ

1951). A fent említett jelenség reliktumait nekünk is sikerült fellelnünk az egykori bazaltbánya mesterséges feltárásában. A bányaudvar északkeleti részén, a talpszint közelében kisebb foltban vörös színű, szivacszerűen üreges, habos, salakos bazaltdarabokkal kevert bazaltnyirok bukkan a felszínre. Ez az összetétel – bár teljes vastagságát nem ismerjük – semmiképp sem lehet azonos azzal a 3 m vastag réteggel, melyet VITÁLIS I. (1934) a kab-hegyi lávaömlés megismétlődésének legfőbb bizonyítékaként ír le. Azt ugyanis a fejtést megelőző kutatófúrások a felszín alatt 10–12 méterrel harántolták, a bányaművelés viszont csak a felső 5–6 métert fejtette le. Feltevésem szerint mi annak a bazaltnyirok-rétegnek a kifizását találtuk meg, amely a közeli, vízzel teljesen feltöltött Halász Árpád-barlangot is magába foglalja (ESZTERHÁS I.—GYURMAN CS. 1987). Hasonló, 25–30 cm vastagságú anyag a Pulai-bazalt-barlang –14 méteres szintjéről is ismert (ESZTERHÁS I. 1986). Ezeknek a vékony rétegeknek a jelenléte kétségtelenül bizonyítja, hogy a főbb lávaömlési szakaszok között is voltak kisebb intereffúziós szünetek, melyek időtartama elegendően hosszú volt a mállási folyamatok megindulásához. Az északi fennsíkon megfigyelhető lávaperemek egymás feletti elhelyezkedése, az egyes padok kiterjedése, ill. a peremlábaknál fakadó időszakos források száma alapján további bazaltnyirok-rétegek valószínűsíthetők, melyek mindegyike regionális vízzáró összletként funkcionál. Megfigyeléseink szerint ezek sokkal fon-

tosabb szerepet játszanak a talajvíz áramlási rendszerének kialakításában, mint a fűrészi adatokból ismert több méter vastag rétegek.

A bazaltnyirokhoz hasonlóan eredeti állapotában a kompakt bazalt is impermeábilis. Nagyobb összefüggő területeket mégsem alkot ebben a formában, mivel a megszilárdulását követő földmozgások és peremleszakadások jelentős mértékben összetörték. A felaprózódás tér- és időbeli változatossága miatt a bazalttakaró homogenitása helyről-helyre különböző, és adott helyen lávapedonként eltérő.

A fedőösszlet sajátos földtani tulajdonságának köszönhetően a bazaltfelszínre lehulló csapadék rendkívül változatos utakon juthat el a karsztos fekézőzethez. A variációs lehetőségeket főbb tendenciájuk alapján négy csoportra oszthatjuk (2. ábra):

- A. A csapadékvizek nem tudnak azonnal áthaladni a bazalttakarón, hanem a lejtős padok felszínén összegyűlve, hosszabb-rövidebb út megtétele után elérik a kibukkanó fekézőzethez. (Ez a folyamat egy klasszikus B típusú karsztfejlődés, amely a területre vonatkozó sajátosságokat nem tartalmaz, ezért a továbbiakban nem kívánok vele foglalkozni.)
- B. A bazaltba bejutó csapadékvizek a repedések mentén vertikálisan mozogva, a bejutási pont alatt közvetlenül érik el a fekézőzethez.
- C. A bazaltba bejutó csapadékvizek lefelé haladva elérik a bazaltnyirok-réteget, így horizontális pályára kényszerülve a bejutási ponttól távolabb, közvetve tudnak csak a fekézőzethez hatolni.
- D. A bazaltban átjutó, horizontális kényszerpályán mozgó csapadékvizek nem érik el a fekézőzethez, hanem újra a felszínre jutnak, ahol útjuk az előzőekben leírtak szerint folytatódhat.

A lehulló csapadék beszívargás, ill. vízfolyások nagy területen megoszló elnyelődése által juthat a bazalttakaróba. Mivel a bazaltot fedő talajok CO_2 -tartalma nagyobb, mint a mészkövet fedő talajoké, és az agresszív víz a karbonátos fekézőzethez eléréseig alig veszít CO_2 -tartalmából, megnövekedett korróziós hatással számolhatunk (ESZTERHÁSI I. 1987). Ez azonban csak a felszíni humusztakaron végigfolyó vizek esetében igaz, mert a közvetlenül beszívargó víz nem képes elegendő mennyiségű szén-dioxidot felvenni (GYURMAN CS. 1990).

A bazaltba bejutó vizek az esetek döntő többségében kapcsolatba kerülnek valamelyik bazalt-

nyirok-réteggel, amely addigi vertikális haladási irányukat horizontális pályára kényszeríti. Ennek köszönhetően az egyes lávapedok határain, a kitüntetett szakaszokon áramlási rendszerek alakulnak ki. Ha az áramló vizek útját a bazaltnyirok eltömi, azok felfelé kénytelenek mozogni, így csapadékos időben számtalan mocsaras terület alakul ki. Ha útjuk végig akadálytalan, a lávafolyások peremén jutnak felszínre, időszakos források formájában.

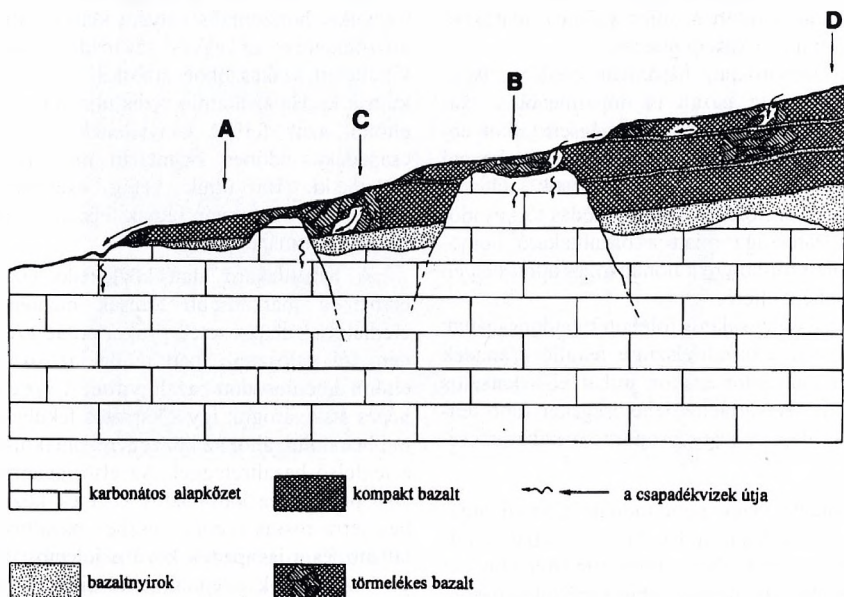
A bazalttakaró alatt közlekedő vízfolyások elvben a markánsabb törések mentén bárhol elérhetik az alapkőzetet, gyakorlatilag azonban ez nem túl valószínű, mert a diaplázisokat hamar eltömi a bemosódott bazaltnyirok. A víz ezen nem képes átszivárogni, így a karsztos fekézőbe csak ott tud behatolni, ahol az közvetlen kontaktusban van a legfelső bazalt-réteggel. Az első lávaömlés legalsó padja és a karbonátos kőzetek között részben terra rossás regolit, részben bazaltnyirok található, és a lávapedok közé is jelentős vastagságú bazaltnyirok települt, ezért direkt érintkezési pontok ott lehetségesek, ahol a korábbi domborzat kiemelkedő elemeit csak az utolsó, kompakt bazaltot adó lávafolyás borította be. Ilyen területnek tekinthetjük az északi fennsík mészkőablakait, melyeket eredetileg bazalt takart (GYURMAN CS. 1990), és ezek környezetét, ahol a pszeudokarsztos depressziók jelentős része elhelyezkedik.

Megfelelő feltételek között a beszívargó vizek közvetlenül is elérhetik a fekézőzethez. A potenciális szivárgási helyek a magasabb térszín felől jövő, enyhén dőlő fedőösszlet impermeábilis rétegei által vezetett vízfolyásokat is megcsapolják, ezért önállóan csak kivételes esetben jelennek meg. Ebből adódik, hogy a más fedett karsztterületekre jellemző beszívargás a Kab-hegyen szubordinált szerepet kap.

A pszeudokarsztos depressziók kialakulása és fejlődése

A felszínre lehulló csapadék ott tud leghatékonyabban a bazalttakaróba behatolni, ahol a földtanilag és tektonikailag kitüntetett területek gyenge lefolyással rendelkeznek. A domborzati viszonyok számos helyen kedvezőek, mivel a lávaömlési peremek mögött a felszín megsüllyedése közel vízszintes térszíneket, valamint lefolyástalan mélyedéseket hozott létre.

A bazaltba bejutó csapadékvizek az előző fejezetben vázolt módokon előbb-utóbb elérik a karbonátos fekézőzethez, és megkezdik annak



2. ábra. A csapadékvizek alapkőzetbe való behatolásának lehetséges variációi

karsztos denudációját. Bár az üregképződés kezdetén a korróziós tevékenység játszik meghatározó szerepet, a folyamatot ennek ellenére nem tekinthetjük fedőtakaró alatti töbörképződésnek.

A felszínen található klasszikus dolinák genezisekor a korrózió eredetileg a teljes karsztfelszínen megindul, mélyedések azonban csak a tektonikailag vagy közettanilag predesztinált helyeken alakulnak ki (SÁRVÁRY I. 1970). Ezzel szemben a Kab-hegyen nagy területen megoszló korróziós lepusztulásról nem beszélhetünk. Kevésbé koncentrált karsztosodás ugyan előfordul azokon a helyeken, ahol a bazalt kontaktusban van a karbonátos fekével, és erősen töredezett, de ennek mértéke nem számottevő.

A bazaltköpeny alatt végbemenő denudációt túlnyomórészt azok a vízfolyások okozzák, amelyek a bazaltnyirok-rétegek felszínén áramolva koncentráltan érik el az alapkőzetet. A pontszerű behatolási helyek mindegyike önálló vízgyűjtő területtel rendelkezik. Az egyes vízgyűjtők nagyságát elsősorban a vízzáró képződmények felületének kiterjedése határozza meg, nem pedig a felszín domborzata. A nagy területről összegyűlő vízfolyások jelentős eróziós tevékenységet képesek kifejteni, amely vélhetően már az üregtágulás kezdeti stádiumában szerepet kap, ha a földmoz-

gások által összetört alapkőzet megfelelő tektonikus preformációval rendelkezik. A karbonátos feké lepusztulási folyamat főbb tendenciáiban analóg a felszíni víznyelőképződéssel, ezért annak sajátos, fedőtakaró alatti változatának tekinthető.

A karsztos denudáció intenzitása nagymértékben függ a potenciális fekéközetek minőségi jellemzőitől. Az általunk vett közetminták származási helye, és a hozzájuk legközelebb eső pszeudokarsztos depressziók közti távolság a mintavételi lehetőségek korlátozottsága miatt tág határok között mozog, így az elemzési adatokból általános összefüggések nem mutathatók ki (I. táblázat). Tény azonban, hogy a dachsteini és eocén mészkőkibúvások mellett található objektumok fejlett formát mutatnak, míg a földolomit és a kösszeni rétegek előfordulásai közelében a mélyedések meglehetősen fejletlenek.

A csapadékvizek okozta lepusztulás során a bazalttakaró alatti karsztos közetekben anyaghiány keletkezik, amely a folyamat előrehaladtával egyre jobban növekszik. A denudációs zónák anyaghiánya többszörösen meghaladja a környezetét, így ezeken a pontokon tömegmozgás átrendeződés indul el. A keletkező üregekbe a bazalt is beszakadozik, mindig újabb és újabb repedéseket hozva létre.

Az anyagihiány felszíni megjelenését a bazaltköpeny vastagsága és törésrendszere határozza meg. Megfigyeléseink szerint pszeudokarsztos depressziók kizárólag a mészkőablakok, valamint a bazaltperem közelében találhatók. Ez a tény arra utal, hogy a terület átlagos bazaltvastagsága (20-40 m) a felszínre való átöröklődés szempontjából nem kedvező, ezért mélyedések csak ott alakulnak ki, ahol a fedőtakaró elvékonyodik. A felszín alatti üregek akkor is beboltozva maradnak, ha a bazalt törései lefelé összetartó irányúak: ilyenkor csak a takaró alsóbb rétegei tudnak leszakadni, a felsők megszorulnak (ESZTERHÁSI. 1987). Párhuzamos, valamint felfelé összetartó repedések esetében – ha a bazalt vastagsága lehetővé teszi – az alapkőzet anyagihiánya képes a felszínre öröklődni (ESZTERHÁSI. 1987). A mélységi denudációs helyek felett így lapos mélyedések jönnek létre, melyek a karsztosodási folyamat további intenzitását segítik elő a felszín irányából. A depressziók eredeti méretének és alakjának jellemzőire a vertikális és horizontális anyagihiány aránya, valamint a bazalt törésrendszerének aktuális szerkezete van a legnagyobb befolyással.

Ha a mélyedéseket nem harántolják kellően intenzív vízfolyások, és fekvük oldhatósága a karsztosodás szempontjából nem kedvező, úgy további fejlődésük az üregképződés és az akkumuláció egyensúlyi helyzetéhez közelítve jelentősen lelassul (P-1, 2, 4–10 bazaltdolinák). Ezeknek az objektumoknak a fejlődése sohasem halad túl a korróziós stádiumon, ezért kizárólag esetükben tartom indokoltnak az irodalmakban általánosan használt „bazaltdolina” kifejezést.

Megfelelő földtani és hidrológiai feltételek esetén a csapadékvizek hordalékanyaga bejut a karsztos vízvezető járatokba, és elkezd az eróziós tágitását. A felgyorsuló denudációs folyamat következtében az alapkőzet, és vele együtt a bazalttakaró is fokozott mértékben pusztulni kezd. A felszíni depresszió ezalatt tovább mélyül, és lassanként tölcser-formát vesz fel, melynek mélypontja az egyre markánsabbá váló vízjárat irányába mutat (M-20, 21 bazalt-víznyelők). Ha egy mélyedéshez jelentős vizgyűjtő terület tartozik, a befolyó vizek lineáris eróziója kisebb árkot hoz létre (Kö-6, 7 bazalt-víznyelők). Ezeken a víznyelőkön át a felaprózódott fedőtakaró a továbbiakban teljesen lepusztul, így a fekkőzet a felszínre kerül, és az összefüggő bazaltköpenyen geológiai ablakokat alkot (M-1, 2, 3, 4; Bk-1, 2, 3, 4; Kö-1, 2, 3 víznyelők). Megfigyeléseink szerint

az erózió kialakulásában meghatározó szerep jut a bazaltperem időszakos forrásainak, melyek a bazalt-víznyelők, valamint a mészkőablakokon található víznyelők kizárólagos táplálói.

Pszeudokarsztos depressziók olyan vízfolyással rendelkező árkok alján is kialakulhatnak, ahol a bevágódó ároktalp megközelíti a karsztosodó alapkőzetet. Ezeknek a mélyedéseknek (M-6, 8 bazalt-víznyelők) a kialakulása és fejlődés-menete szinte teljesen megegyezik az eddig leírtakkal, eltérés mindössze abban tapasztalható, hogy a fekvő denudációját túlnyomórészt felszíni vízfolyások okozzák, ill. hogy az erózió és az akkumuláció már a genesis kezdeti szakaszán érvényre jut.

A bazalttakaró felszínének bemélyedő kisformái tehát differenciált időbeli kifejlődésük, valamint az őket predesztináló tényezők eltérő minőségi jellemzői miatt öltönek rendkívül változatos formát, különböző típusú csoportjaik pedig a Kab-hegy sajátos karsztosodási folyamatának egy-egy átmeneti stádiumaként értelmezhetők.

A pszeudokarsztos kisformák kialakulásának főbb szakaszait a 4. ábra szemlélteti.

A bazaltban képződött, többszáz méter átmérőjű nagyformák kialakulása az esetek többségében nem köthető egyértelműen az alapkőzet lepusztulásához. A depressziók némelyike (pl.: Kö-hegy) vulkáni kráter maradványa (JUGOVICS L. 1969), többségükről pedig nem állapítható meg teljes biztonsággal, hogy karsztos, vagy vulkáni folyamatok játszottak-e szerepet kialakulásukban. Mindössze két olyan objektumot minősíthetünk teljes biztonsággal pszeudokarsztos depresszióknak (Torma-rét, Bk-10 víznyelő), melyek peremén ill. alján időszakos víznyelők bizonyítják, hogy a fekkőzet és a bazalttakaró közvetlen kontaktusban van.

Száz métert meghaladó, alapvetően karsztos genetikájú bazaltmélyedések akkor alakulnak ki, ha a kompakt bazalt nagy felületen érintkezik az alapkőzettel. Ilyen esetekben koncentrált karsztosodás csak a szigetszerű fekvő peremlein lehetséges, de a fedőtakarón átszivárgó vizek korróziója miatt a belső részek is pusztulni kezdenek. A denudációs zónák felszíne a kialakuló üregek átöröklődése miatt megsüllyed, így nagy kiterjedésű, lapos depressziók jönnek létre.

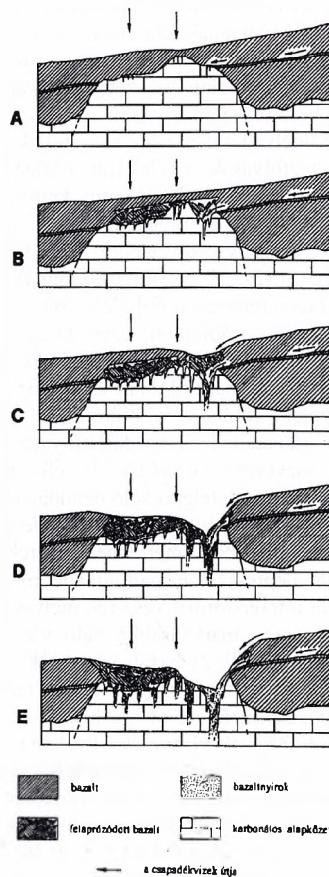
A pszeudokarsztos nagyformák mélyülése a fokozott akkumuláció miatt meglehetősen lassu. Ez a folyamat felgyorsulhat, ha az objektumokhoz jelentősebb vízfolyás érkezik: ilyenkor a fokozottan érvényre jutó eróziós tevékenység a mély-

A mintavétel			A minták elemzésének adatai			
helye	bezáró kőzete	távolsága a legközelebbi bazalt-mélyedéstől (m)	Ca-ion-arány (%)	Mg-ion-arány (%)	Ca/Mg	oldhatatlan maradék (%)
Bazaltkarszt 1. sz. víznyelő	f. triász dachsteini mészkő	50	97,9	2,1	47	0,4
Bazaltkarszt 4. sz. víznyelő (1)	f. triász kösszeni rétegek	290	60,6	39,4	1,54	2,2
Bazaltkarszt 4. sz. víznyelő (2)	f. triász kösszeni rétegek	290	59,8	40,2	1,48	2,4
Bazaltkarszt 4. sz. víznyelő (3)	f. triász kösszeni rétegek	290	60,2	39,8	1,51	10
Bazaltkarszt 6. sz. víznyelő	köz. eocén mészkő	270	99,7	0,3	324	5,8
Ménesakol-árki 2. sz. víznyelő	köz. eocén mészkő	280	96,4	3,6	26,6	16,8
Ménesakol-árki 4. sz. víznyelő	f. triász dachsteini mészkő	140	98,3	1,7	59,5	0,8
Kő-hegy	pannon édesvízi mészkő	800	97	3	33,3	5
Farkas-árok	pannon édesvízi mészkő	600	94,4	5,6	17	1,4
Farkas-árok	f. triász földolomit	750	50	50	1	0,4

1. táblázat. A pszeudokarsztos depressziók környezetéből vett kőzetminták főbb jellemzői



3. kép. A Kab-hegy legimpozánsabb víznyelője (Macskalik) a pszeudokarsztos depressziók továbbfejlődött változatának tekinthető



4. ábra. A pszeudokarsztos depressziók kialakulásának tipikus fázisai

ponton víznyelőt alakít ki (Bk-10). Az esetek többségében azonban a beroskadások inkább üledégyűjtőként funkcionálnak, és előbb-utóbb el-mocsarasodnak, miközben az intenzívebben pusztuló peremeknél nyelőpontok jönnek létre. Ennek legszemléletesebb példáját a Torma-réten láthatjuk, ahol az erősen feltöltött, lapos depresszió vizét a Bk-2-es víznyelő csapolja meg. Jelenlegi ismereteink szerint hasonló genetikájának tekinthetjük a Ménesakol-árok és a Köves-árok felső szakaszán, ill. a bazaltkarszton található mészkőablakokat is. Ezek környékén a lezökkent felszín katlanszerű mélyedéseket alkot, melyek nem teljesen lefolyástalanok, de így is lehetővé teszik a csapadékvizek pangását. Az ablakok peremén és közepén elhelyezkedő víznyelőkhez az aktív árkon kívül sok esetben inaktív árokmaradványok csatlakoznak, melyek a beroskadt területek felgyülemelő vizeit vezették le egykor. A felszíni bemélyedések kiterjedése minden esetben meghaladja a mészkőbívásokét, ezért annak figyelembevételével, hogy ez utóbbiakat egykor bazalt fedte (GYURMAN CS. 1990), talán nem túlzás az őket környező katlanokat a pszeudokarsztos depressziók továbbfejlődött változatainak tekinteni. Fontos azonban leszögezni, hogy bár a geológiai ablakok jelenlegi formája összetett lepusztulási folyamat eredménye, kialakulásuk kizárólag eróziós úton történhet.

Németh Róbert
H-8200 Veszprém
Stromfeld u. 9/a

IRODALOM

- CSIMA K—MÉSZÁROS J. (1979): Magyarázó a Bakony hegység 20 000-es földtani térképsorozathoz (Úrkút) — *MAFI, Bp.*
- ESZTERHÁS I. (1986): A Pulai-bazaltbarlang és környéke — *Karszt és Barlang* 1. p. 23—32.
- ESZTERHÁS I. (1987): Összefüggés a bazaltmezák pszeudokarszt jelenségei és az alapkőzet lepusztulási formái között — *Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei, Zirc* p. 67—71.
- ESZTERHÁS I.—GYURMAN CS. (1987): Tábor a Halász Árpád-barlang megismerésére — *Bakony Bgk. Egy. éves jel. Kézirat az MKBT adattárában* p. 11—26.
- GYÓRFFY D. (1957): Geomorfológiai tanulmányok a Káli-medencében — *Földrajzi Értesítő* VI. évf. Bp. 265—299.

- GYURMAN CS. (1982): Elszivárgási helyek vizsgálata — *Cholnoky J. Bgk. Csup. éves jel. Kézirat az MKBT adattárában* p. 77—78.
- GYURMAN CS. (1989): Adatok a Kab-hegy mezozoikus karsztosodásának kérdéséhez — *Bakony Bgk. Egy. éves jel. Kézirat az MKBT adattárában* p. 23—26.
- GYURMAN CS. (1990): A bazaltfelszínen levő töbrök vizsgálata — *Bakony Bgk. Egy. éves jel. Kézirat az MKBT adattárában* p. 23—25.
- JUGOVICS L. (1954): A Déli-Bakony és a Balaton-felvidék bazaltterületei — *MAFI éves jelentés az 1953. évről, Bp.* p. 65—88.
- JUGOVICS L. (1969): A dunántúli bazalt és bazalttufa területek — *MAFI éves jelentése az 1967. évről, Bp.* p. 75—82.
- KLINGER L. (1990): Felső triász-középső eocén feltételezett réteghatár az Öreg-köves (M-4) víznyelőben — *Bakony Bgk. Egy. éves jel. Kézirat az MKBT adattárában* p. 26—32.
- NÉMETH R. (1997): Adatok a Kab-hegy általános karsztfejlődéséhez — *Kézirat az MKBT adattárában*
- SÁRVÁRY I. (1970): A zombolygenetika kérdéseiről — *Karszt és Barlang* I. Bp. p. 5—14.
- VADÁSZ E. (1951): Adatok a laterites mállás kérdéséhez — *Földtani Közöny* 81. évf., Bp. p. 365—372.
- VITÁLIS I. (1934): Adatok a Kab-hegy bazaltláva-ömlésének megismétlődéséhez — *MTTK* 50. évf. p. 520—527.
- VÖRÖS I. (1966): A Kab-hegyi terület vulkanológiai és hegység szerkezeti viszonyai — *Földtani Közöny* 96. évf. Bp. p. 292—300.

INVESTIGATION OF THE DEPRESSIONS OF THE BASALT COVER OF KAB-HILL

The surface of the cover of Kab-hill is made colourful by the many different size depressions. Many hypotheses have been made of their origin. Their joint problem is, that only the flat plate shaped ones that are discussed in scientific works.

In 1996-97, the Bakony Caving Society documented 28, presently unknown depressions during a detailed survey of the area. The objects were classified into groups according to their shape and development. The different morphological groups also showed genetic differences.

By summarising the possible development models, a special Karst development process could be shown that can be considered as a special case in Hungary.



Bulba-barlang – Mehádiai-fennsík – Románia (Szuhai Sándor felvétele)

Koleszár Krisztián

A TORNAI ALSÓ-HEGY ÉS A DUSA KARSZTFORMÁI XIX. SZÁZADI KÉZIRATOS TÉRKÉPEKEN

ÖSSZEFOGLALÁS

A Gömör–Tornai-karszthoz tartozó Alsó-hegy első nagyobb léptékű térképi ábrázolása a XVIII. századi országos katonai felmérésekhez kapcsolódik. A XIX. század elején azonban már olyan térképek készültek az Alsó-hegyről és környékéről, melyek részletesen bemutatják annak felszín-formáit: többek között jelölnek töbröket, forrásokat és zsombolyt. Ezek a hegyet birtokló falvak határvitái kapcsán készültek (közülük kiemelt jelentőségűek a Baradla-barlangot is térképező Raisz Keresztély mérnök térképei), illetve a kataszteri térképezésekhez kötődnek.

Bevezetés

Az Alsó-hegy a Gömör-Tornai-karszt területén, az egykori Torna vármegye központi részén emelkedik (1. ábra). Elhatárolása szerint (DÉNES GY. 1964, MÓGA J. 1999) a Torna-, a Ménespatak és a Bódva által közrefogott hegyet jelenti, és nyugat felől egészen a Sólyom-kőtől (Szilice keleti határában) indul, majd Szögliget fölötti kiszélesedéséhez délről a Dusa nevű fennsík csatlakozik, amely után a hegyvonulat orsószerűen elkeskenyedik.* Ebben a munkában a Ménespatak forrásának környékétől az Alsó-hegy fennsíkjának keleti végéig (a Hegyorrig) húzódó rész és a Dusa XIX. századi kéziratoss térképi ábrázolásait kívánjuk áttekinteni a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Levéltár forrásai alapján (2. ábra).

Az 1882-ben végérvényesen Abaújhoz csatolt Torna vármegye két járása osztozott az Alsó-hegyen. A később általunk is említett települések közül a Felső járás része volt a fennsík részén elterülő Derenk (ma már csak romfalu, lakóit 1941-ben kitelepítették), a Torna-patak völgyében, napjainkban Szlovákiában fekvő (Torna-)

Görgő (Hrhov) és Mész (Včelare). Az Alsó járásba sorolták a Bódva völgyében lévő (Bódva-)Szilast, Komját és (Torna-)Nádaskát.

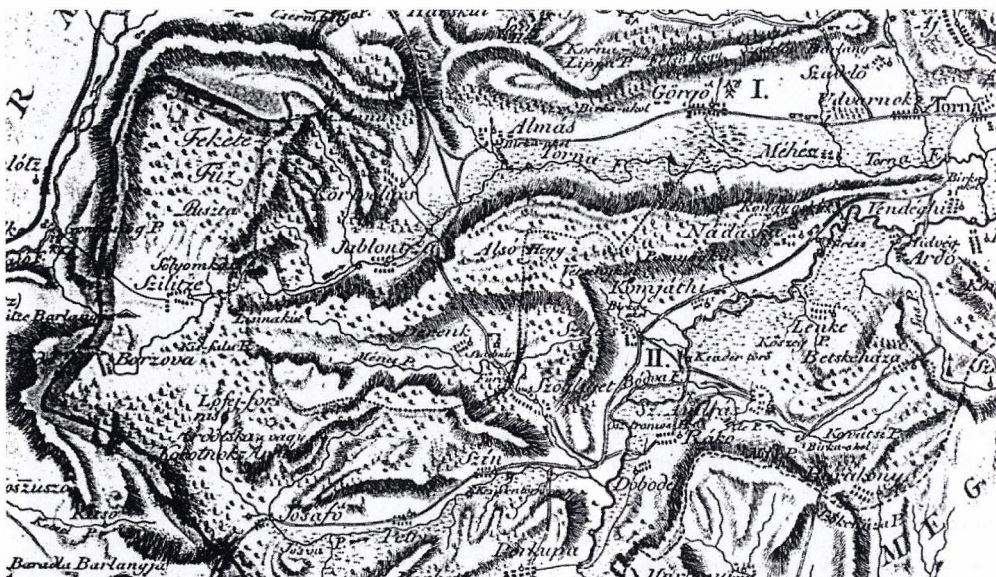
Az Alsó-hegy általunk ismert első nagyobb léptékű térképi ábrázolása a II. József-kori első katonai fölmérés idején, valamikor 1784 körül készült (Colonne XXI. Sectio 8. és 9. számú térképlapok). A fölmérők meglehetősen leegyszerűsítve ábrázolták a fennsíkot: a pillacsíkos domborzatábrázolással helyenként ormokat és hátakat jelöltek, azonban inkább az jellemző, hogy az erdők borította fennsík felszín-formáit az "odaszórt" fa-jelölések lényegében elfodlik.

Raisz Keresztély térképei (1807 k.–1815)

Az első katonai fölmérés térképlapjaihoz képest egészen más, minőségbeli különbséget jelentenek a fennsík XIX. század eleji ábrázolásai, melyek Raisz Keresztély (Christian Raisz v. Reisz, 1766–1849) mérnöki tevékenységéhez kötődnek. A Gömör vármegyei főmérőként 1801-ben a Baradlát is térképező Raisz 1807-ben lett a szilasi székhelyű szádvári (Esterházy-) uradalom mérnöke, és az 1810–20-as években Torna vármegyének is végzett munkát, nevezetesen a Bódva szabályozási tervén dolgozott, s így a területet kíválóan megismerhette (DÉNES GY. 1966, RÉMIÁS T. 1999).

A Raisz által fölmért, szerkesztett és rajzolt térképek közül egyiken (Bm. U. 643) az Alsó-hegy déli, a Dusa keleti peremét, a másik kettőn az Alsó-hegy Komját–Görgő (Bm. U. 703) és Nádaska–Mész (Bm. U. 704) közötti fennsíkját láthatjuk. E térképeket DÉNES GY. ismerteti és

*A szerzők többsége az Alsó-hegyet a következőképpen tagolja: A Ménés- és a Torna-völgy felől Derenk felé tartó völgyek egy nyugati részt, az ún. Derenk-fennsík, kelet felé az ún. Szilasi- (vagy Nagy-) fennsík különítik el. A Dusát (vagy Kis-fennsík) az Acskó-völgy választja le a Szilasi-fennsíkről. E fölosztás szerint az Alsó-hegy három tagból áll. Mivel szerintem a Dusa különállása egyértelmű, továbbá a népnyelv sem azonosítja az Alsó-heggyel, nem is tekintem az Alsó-hegy részének.



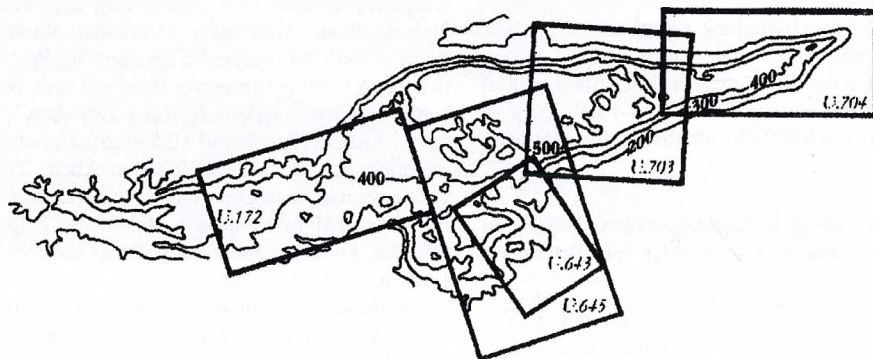
1. ábra. Az Alsó-hegy Görög Demeter atlaszának Torna megyei térképlapjáról (Pest, 1848)

méltatja 1983-ban megjelent könyvében.

Ami a három térképen elsőként szembetűnik, az az apró részletekig menő kidolgozottságuk. Az 1807 körül készített kataszteri térkép (Bm. U. 643) (Ichnographia partis cultae terreni possessionis Szilas ad...) Szilas belterületét, birtokosait mutatja be, s ez leginkább a szántókat és réteket részletezi, míg az egy kézben lévő erdők (szádvári jöszág) lényegében elhanyagolhatók. Így a térképről lemaradt az Alsó-hegy fennsíkja része, s csak déli pereme, továbbá a Dusa (Mons Dussa)

egy része, illetve a nemkarsztos, javarészt szőlőtermő peremhegyek (Miklós, Nyerges, Pólyás) kerültek ábrázolásra. A térképlap föltűnteti viszont a Szilas–Komjátói határában fakadó karsztforrást, a Vecsemet (Scaturigo Vecsen Kút) és egy töredékét a fölötté emelkedő meredek lejtőnek (Vecsen Fej). A térképen a területhasználat módját színezéssel jelöli, a "szemrevételezéssel" megállapított magasság-különbségeket pillacsíkos ábrázolással teszi szemléletessé.

A Bm. U. 703 és Bm. U. 704 jelzetű térképek



2. ábra. Az Alsó-hegy felszinformákat is föltűntető térképei a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Levéltárban, a térképek jelzetével

annak "köszönhetően" készültek el, hogy a Torna és a Bódva-völgyi falvak között egy több évszázadra visszanyúló birtokper mérgesítette a viszonyt, s ezt az áldatlan helyzetet a vármegyei táblabírák a XIX. század elején végre rendezték (DÉNES GY. 1983). Ezen iratok térképmellékleteit készíti el Raisz Keresztély 1807-ben, illetve 1815-ben.

Valójában e sajátos „fülemile-pör”-ök abban gyökeredeztek; hogy a Torna völgyében fekvő falvak előljárói (Görgő, Méhész) az Alsó-hegy déli, míg a Bódva-völgyiek (Komjáti, Nádaska, Vendégi) az Alsó-hegy fennsíkjának északi peremét, letörését ismerik el határukként, azaz a köztes fennsík rész a vita tárgya.

Az 1807-ben, Görgő és Komjáti perét lezáró ítélet a fennsík közepén, elegáns "huszárvágással", vonalzóval vonja meg a határt, s azt kijelölendő tereppontok sokaságát tünteti föl a térképen (Mappa perhibens Plagam Silvosam in Monte Torna Hegy inter Terrena Possessionum Görgő, Komjati et Nadaska...). Míg a határvonalat keresztező felszínformák biztosan terepi bejárás eredményeképp kerültek térképre, addig a közbezárt részen ábrázolt formák leginkább általánosítások. Ennek ellenére a térkép csinos és tetszetős: rajta töbröket, töbrösorokat, ormokban végződő hátaakat és meredek fennsíkperemet látnunk. A helyneveket szintén helyszíni fölvétel során rögzítették; melyeket helytörténeti értékük miatt itt közlünk:

<i>Acies Montis</i> [a hegy éle]	<i>Kopasz töbör</i>
<i>Birke Kosár</i>	<i>Nagy Fertés</i>
<i>Bodos Magossa</i>	<i>Pasnyak Kút</i>
<i>Csokás Fei</i>	<i>Pogonyi Kazla</i>
<i>Disznóhálo Bértz</i>	<i>Saxum Holló Kö</i>
<i>Eleven Bértz</i>	<i>Szérő Bértz</i>
<i>Elő Bik</i>	<i>Vajdi Hede</i>
<i>Faragvány Fő</i>	<i>Vetsen Bik</i>
<i>Görgei Kút</i>	<i>Vetsen Kö</i>
<i>Görgei Gyalog Út Bértz</i>	<i>Via versus Komjáti ducens</i>
<i>Jakab Hidja Ergető</i>	<i>Via Zsengő Út</i>
<i>Kis Antal Szántása</i>	<i>Zomboly Lyuk</i>
<i>Kis Fei</i>	<i>Zsamán Tető</i>
<i>Kis Zsamán</i>	

A görgő–almási határvonalra fűzve találjuk a "Zomboly Lyuk" jelét (3. ábra), a térkép szélén lévő szövegben pedig "Antrum" (=barlang) kiegészítéssel teszi nyilvánvalóvá a felszínforma megjelenését (DÉNES GY. 1983). Az irodalomban hozzáférhető alsó-hegyi zombolyokat föltüntető térképsorozat (KÓSA A. 1992) alapján a "Zom-

boly Lyuk" a Pri Salaši 2 (Sopp 2) zombollyal azonosítható.

Az 1815-ben – mind időben, mind terepen – folytatólag továbbhúzták a határt, mint ahogyan azt a térkép címe is jelzi: "A Torna Derék nevű Hegyen, Görgő és Nádaska Helységek közt volt Pörös és Bírói Ítélet szerint 1815 Eszt. Mindszent Havk ⁴~~dikén~~ kétfelé hasítatt; nem külömben Méhész és Vendégi, 's Nádaska Közt Villongás alatt lévő Határnak Földképe".

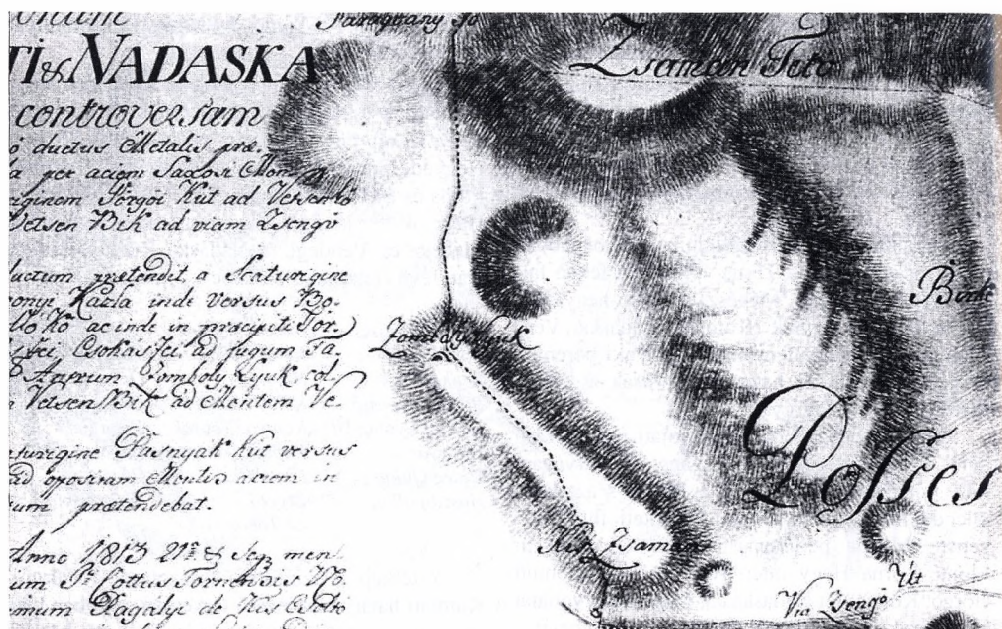
<i>Agyagos Fertés</i>	<i>Ibolyás Töbör</i>	<i>Málnás</i>
<i>Bata Rét</i>	<i>Kerek Töbör</i>	<i>Nagy Fertés felett</i>
<i>Betjke Fej</i>	<i>Két Ágú</i>	<i>Ótsod Fej</i>
<i>Bodos Magossa</i>	<i>Kontyos Ergető</i>	<i>Ördög Töbre</i>
<i>Görgei Gyalog Út</i>	<i>Kontyos Töbrök</i>	<i>Pápa Fej</i>
<i>Hangyás</i>	<i>Kopasz Töbör</i>	<i>Pogonyi Kazla</i>
<i>Hideg Oldal</i>	<i>Láz Hidja</i>	<i>Pörös</i>
<i>Hoszu-pallag</i>	<i>Ergető</i>	<i>Vizes Töbör [2x]</i>
	<i>Ló Töbör</i>	

A térkép felszínforma-ábrázolásai a Görgő–Komjáti határvitáét lezáró térképpel szemben már jóval pontosabbak (itt jóval kisebb, bejárhatóbb területről van szó a Hegyorr elkeskenyedése miatt), a töbrök és a közöttük emelkedő hátaak is mindjárt szembetűnnek (4. ábra). A feltüntetett "ergetők" vagy másképp "eregetők, eresztgetők" ("Kontyos Ergető", "Láz Hidja Ergető", illetve az előbbi térképen: "Jakab Hidja Ergető") jelzik azokat a helyeket, melyek jórészt törések mentén az Alsó-hegy meredek lejtőjébe vágódó keskeny mélyületek. Ezeket a helyiek – kihasználva a természet adta, 300 m körüli szintkülönbséget áthidaló kiváló szállító-vájatot – a kivágott szálfák völgybe eresztésére, csúsztatására használták évszázadokon keresztül.

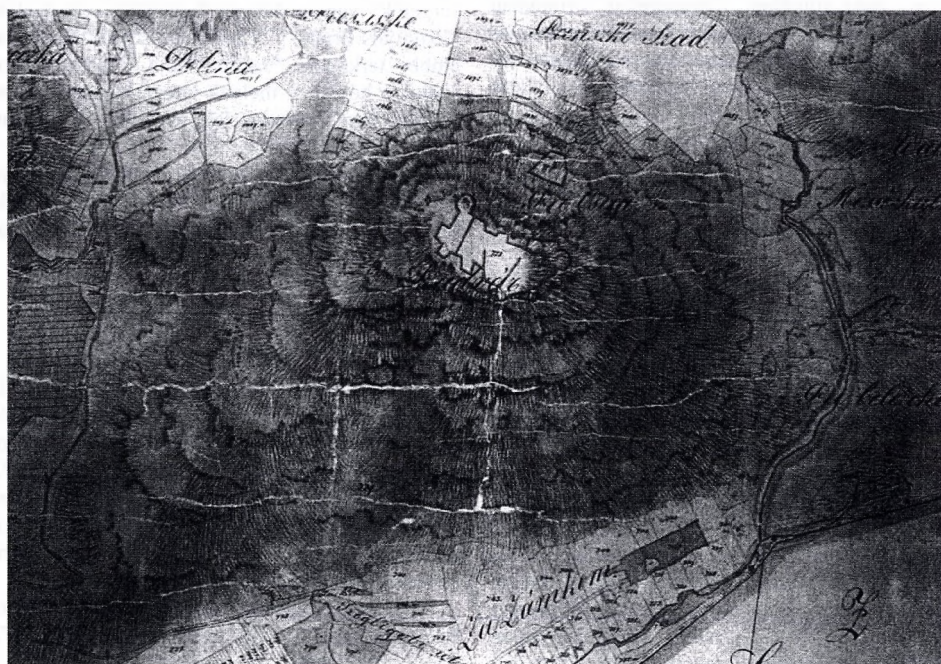
Kataszteri térképek (XIX. század második fele)

1853-ban országos igénnyel újraindultak a II. József korában megkezdett településkataszteri fölmérések. Elsőként területünkön is határleírások (az Alsó-hegy kapcsán ismerteti DÉNES GY. 2001), fölmérési vázlatok, majd a tagosítás elkészültével, tagosítás utáni birtoktérképek születtek, melyek a ma érvényben lévő földhivatali térképek alapjait jelentik.

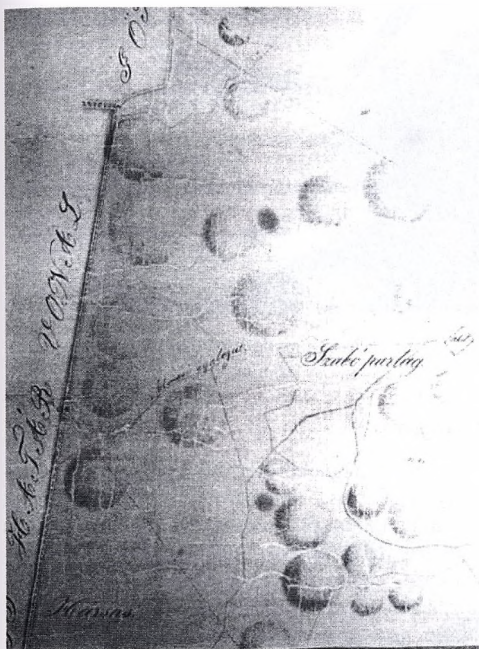
E munkák kapcsán ismerjük 1853-ból Derenk és Szilas tagosítás előtti térképlapjait (*Bm. U.172, Bm. U. 645, 646/1–7*), melyeken domborzatábrázolás is van. Előbbi Porubszky Károly, utóbbi



3. ábra. Részlet Komjáti és Görgő határvitájának térképéről: a „Zomboly Lyuk” ábrázolásával (Bm. U. 703)



4. ábra. Részlet Derenk kataszteri térképéről: Szádvár és környéke (Bm. U. 172)



5. ábra. A Szabó-pallag környékének töbrei és az akol
(Bm. U. 645)

Acskó	Dusa	Macska lyuk
Acskó forrás	Dusa nyak	Mély töbör
Akol	Dusa tető	Ozorbik töbre
Almási gyalogút	Eperjes parlag	Pályi völgy
Andó hegyese	Enlei szekér út	Pályi völgy fej
Bába kút	Felső vecsen	Pályi völgy oldal
Bába völgy	Görgői gyalog út	Pap töbre
Bakantal	Hársas	Rigó szög
Bakantalalja	Hives tető	Sásas
Bencs föld	Kavacsos	Szabó parlag
Benebércz	Kerek hegy	Szederjes tető
Büdös fertés	Kis vecsen	Vecsen bike
Bükk lápa	Könyaláb	Vecsenfej
Csernaláb	Kopasz galy	Völgy
Csűrös bércz	Kökény berke	Vöröses tető
Derénki út	Leszka töbre	

sebzett vadkan (KOLESZÁR K. 2000). A Dusán viszont két töbröt is megnevez: ez a "Pap töbre" és a "Mély töbör"; a Dusa harmadik töbrét („Eperjes töbör”) viszont csak a fölmérési vázlaton találjuk (Bm. U. 646/6). Ugyancsak a manuálén jelzett „töbör” a „Hosszú töbör”, amit a Hosszú-völgygel azonosíthatunk (Bm. U. 646/4). A források közül a Vecsem-, továbbá az "Acskó-forrás" és a "Bába kút" említését találjuk itt.

Derenk térképén (Bm. U. 172) a lengyel helynevek sokasága* a legszembevetőbb, s mivel a falu a karsztos területen feküdt, teljes névanyagát felsoroljuk (a következő oldal első hasábjában).

Az egykor csehszlovákiai területre osztott Barát-zsomboly (Přítel, Priateľská) 1851-es első írásos említését (DÉNES GY. 2001) követő első térképi ábrázolását találjuk a térképlapon (6. ábra). Úgy tűnik, hogy igencsak fontos és ismert terep pont lehetett, hiszen Pesty Frigyes 1864-es helynévgyűjtésében is szerepel, mint "veszedelmes mély úgy nevezett Barát Zomboly" (Szilas kérdőíve, PESTY F: 1864).

A térkép teli van töbörjelölésekkel, s az is látható, hogy nem egyet szántóként is hasznosítanak. Itt jegyezzük meg, hogy a "Doliná"-k karsztforrások is a helyükre kerültek a térképen: így a „Bába kút”, „Lizina forrás”, „Ménés kút”,

Sziklay Béla munkája. A tagosítási, illetve tagosítás utáni térképlapokon [Derenk: Bm. U. 173 (Sziklay Béla, 1872), Bm. U. 174 (Porubszky Károly, 1881); Szilas: Bm. U. 647 (Sziklay Béla, 1866), Bm. U. 648 (1866, Sziklay Béla), magángy. (1868, Koffron Ignác), Bm. U. 649 (Hlavács Jenő, 1883)] sajnos már fölhagytak a munkaigényes és aprólékos pillacsíkos domborzat-ábrázolással, s több helyütt helynévanyaguk is fölcserélt, elírásokkal terhelt. Így ezek ismertetésétől már eltekintünk.

Szilas tagosítás előtti térképén (Bm. U. 645) és a fönnmaradt fölmérési ceruzavázlatokon (Bm. U. 646/1–7) a legtöbb alsó-hegyi és dusai helynév (a következő hasábjában elején).

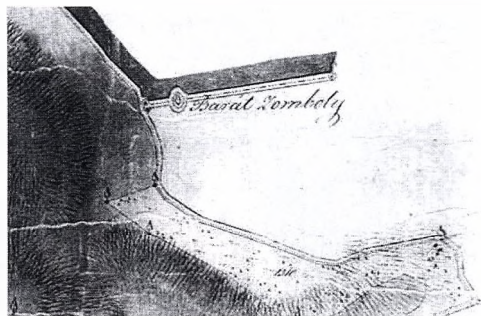
A színezett térképről sejthető, hogy a "Szabó parlag" környéke legeltetett gyepterület, s ezt erősíti meg az ott álló "Akol" is (5. ábra). Ez az adat elsőként szolgál bizonyítékkal arra a fennsíkhásználati módra, amit a helyi idősök elbeszéléseiből és későbbi forrásokból eddig is tudtunk.

Az Alsó-hegyen számos töbröt jelöl a térkép, azonban csak egyet, a "Leszka töbre"-t nevezi nevén. Valószínűleg azért, mert még nem túl réggen történt az a vadászbaleset, amely a nevét adta: egy Leszka nevű erdőkerülő itt ölt meg egy meg-

*A falu ugyanis a XVIII. században lengyel (gorál) telepésekkel népesült újra. Tény, hogy a derénki helynévanyag "kilóg" a környező falvak helynévanyagának sorából. Valószínűleg ezt félreértve a levéltár dolgozói sem közölték Derenk térképeinek helyneveit (ROMÁN J. 1979). Itt jegyezzük meg azt is, hogy a jegyzék más falvak esetében számos rossz olvasatot tartalmaz és több helynév elkerülte a földolgozók figyelmét, ezeket javítottuk és pótoltuk. A helyneveket RÉMIÁS T. (1983) ismerteteti és magyarázza.

Bába kút
Bába Völgy
Barát Zomboly
Berecsék
Borzawské
Bubenkov Wrch
Busou Wrch
Chudecho dolina
Chudecho Wrch
Cserne Zemi
Dlúhi Wrch
Dvorszké
Galyáre
Groble
Hági
Hármas hidnál
Jasková Dolina
Jasulin
Kadlubik
Kenderföld
Kobulyanka
Kovácsow Wrch
Kovácsová Dolina
Kovátsova Ubocs
Körtvélyeské Lenki
Ku Slabi
Likajevka
Liszi Wrch
Lizina
Lizina forrás
Majer pallag
Mali Kecskés
Ménés kút
Ménés Völgy
Mocsidla
Mossó Kút
Mraznicza
Na Wrchu
Nad Kadlubik
Nad Kecskésom
Nad Mizerom
Nad Mocsidlami
Nad-pivniczu
Nad Winicziszkami
Nad Zwerinczom
Nad Zsrodلامي
Nagy Láz
Olsawszke Lenki
Olsawszki Wrch

Osztri Wrch
Panszki Szad
Patkó Völgy
Piwnicza
Pod Winicziszkami
Pod Zsrodلامي Polyana
Poronya
Posztredni Wrch
Pri bele chlini
Pri Csigi
Pri Szkali
Prosizszko
Puczingow hodnik
Pusztá szőlő
Puszté Wináze
Remiásow Wrch
Remiasová Dolka Roven
Steffanová Dolka
Szádvár
Szopkow Szad
Szögligeczká Dolina
Szögligeti út
Szpolna Dolina
Sztari Wrch
Sztreborni Bregetsok
Tetüskút
Ubocs
Vas Kapu
Verrő-fark
Walková Dolina
Walkove Dolki
Walkow Wrch
Walkwav polyana
Wäpeniszko
Welki Kecskés
Welki Sztross
Widomaj
Wigyorovka
Wiszoki Sztross
Witkovské
Womwoz
Za Czigánom
Za Kosztelom
Za Sztarim Wrchu
Za Wodu
Za Zámkom
Zapalda Dolina
Zwerintoz
Zsrodla



6. ábra. A Barát-zsomboly első térképi ábrázolása
(Bm.U.172)

Összegzés

Ezúton nagyobbreszt az Alsó-hegy és valamelyest a Dusa példáján keresztül szeretnénk megmutatni, hogy karsztos területekről hasznos adatokat tartalmaznak a különböző gyűjteményekben, elsősorban levéltárainkban lévő térképek. Ezekről a dokumentumokról nyert kéziratos adatok pedig fölhasználhatók a történeti, névtani, felszínalaktani, tájhasználati vizsgálatok során, hogy csak a legnyilvánvalóbb kutatási területeket említsük.

Külön szeretnénk kiemelni, hogy mivel e térképek helynévanyaga helyszíni adatgyűjtésen alapul – hiszen az adatközlők együtt, a "terepen" dolgoztak a fölmérő mérnökökkel –, ezért a helynévadás biztos és kimerítő forrásai.

Az Alsó-hegy kapcsán azt is el kell mondanunk, hogy sajnos ma még nem ismerjük a Trianonnal elcsatolt Torna-völgyi falvak térképeinek sorsát, így csak a hegy keleti végéről van teljes XIX. századi képünk. Előkerülésük kiegészíthetné az itt leírtakat és hozzásegíthetnének e félbevágott kistáj teljes körű történeti elemzéséhez.

IRODALOM

- Bm.U. = Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Levéltár (Miskolc), Urbéri térképek
DÉNES GY. (1964): A bódvaszilasi Meteor-barlang feltárása – *Borsodi Földrajzi Évkönyv. V. pp. 24–30.*
DÉNES GY. (1966): 200 éve született Raisz Keresztély – *Karszt és Barlang. 1966. II. pp. 85–86.*
DÉNES GY. (1983): A Bódvaszilasi-medence 700 éves története. (Borsodi kismonográfiák 16.) *Herman Ottó Múzeum. 159 p., Miskolc*
DÉNES GY. (2001): Alsó-hegyi földrajzi nevek Bódvaszilás 1851. évi kataszteri határleírásában. A

nem egyértelműen mindenhol többröket jelölnek, hiszen a szó elsődlegesen „völgy” értelmű. A „Mossó kút” és a „Tetüskút” (Tetves-kút) látható rajta.

E két térkép leginkább Vass Imre 1834-ben megjelent, Baradlát ábrázoló kitűnő felszíni térképével vehető egybe, s eszerint ábrázolásuk szemléletességében alig maradnak el attól.

Barát-zsomboly és az Almási-zsomboly első említése – *Karszt és Barlang*. 1993. I–II. pp. 54–58.

KOLESZÁR K. (2000): Túravezető az Alsó-hegyi Zsombolyos Tanösvényhez – *Bódvaszilasért Baráti Kör, Bódvaszilas*, 24 p.

KÓSA A. (1992): Alsó-hegyi zsombolyatlász – *Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat–Ceská Speleologická Společnost–KIM Barlangiani Intézete*, 45 p. Budapest

MÓGA J. (1998): Felszínalaktani megfigyelések a Gömör–Tornai-karszton – *Kézirat, PhD disszertáció ELTE TTK, Budapest*, 139 p.

RÉMIÁS T. (1999): A Bódva folyó szabályozási tervei

a 18–19. századi Torna vármegye területén – In: BODNÁR M.–RÉMIÁS T. (1999): Tanulmányok a Bódva-völgye múltjából – *Gömöri Múzeum Baráti Köre, Putnok*, pp. 765–804.

ROMÁN J. (1977–79): Földrajzi nevek a Borsod–Abaúj–Zemplén megyei Levéltár kéziratok térképein. A–F, G–J, K–R, S–Zs (Borsodi levéltári füzetek 6–9.) – *Borsod–Abaúj–Zemplén megyei Levéltár, Miskolc*, 133, 144, 158, 178 p.,

Koleszár Krisztián
3763 Bódvaszilas,
Akácok u. 5.



A SPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

Az 1981-ben beindított *Magyarország barlangtérképei* sorozat – hosszú szünet után (a legutóbbi 1989-ben jelent meg) – újabb számmal gazdagodott. A kiadvány hézagpótlónak ítéltető, hiszen a budai barlangok egyik leggyakrabban járt és kutatott barlangját mutatja be.

A barlanggal kapcsolatos legfontosabb ismeretek (kutatástörténet, kialakulás, morfológia, kutatási lehetőségek, a térképezések története, valamint a jelen felmérés módszerei, tovább irodalomjegyzék) után következik a részletes térképi anyag 16 szelvénylapon, mintegy 71 keresztszelvénnyel és egy áttekintő lappal.

-yT-

MAGYARORSZÁG
BARLANGTÉRKEPEI

8

FERENC-HEGYI- BARLANG 1:200

Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
Budapest, 2000



Cloșani-barlang — Mehádiai-hegység - Románia (Szuhai Sándor felvétele)

Veress Márton–Zentai Zoltán–Bauer Norbert

PALEOKARROK A DOROGI STRÁZSA-HEGYEN

ÖSSZEFOGLALÁS

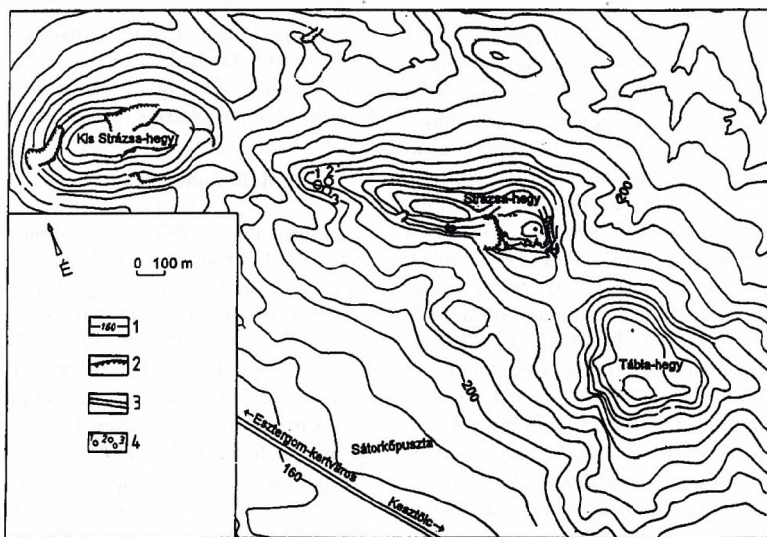
A dorogi Strázsa-hegy három térszínrészletének paleokarros és recens karros formáit különítjük el. Ezeket minősítjük, térképezzük és vizsgáljuk a formák iránygyakorisági eloszlását. Az adatokat értékelve egyrészt a Strázsa-hegy karrosodási környezetét vázoljuk fel, másrészt hét karsztfejlődési szakaszt különítünk el. Ebből az első a felső triász, a második fiatal mezozoós, a harmadik-ötödik, részben hidrotermális fázisok eocén, a hatodik fázis poszt eocén és a hetedik fázis poszt eocén s részben recens korú.

1. Bevezetés

Az irodalomban számos, különböző korú és típusú paleokarrt említenek. Elsőként CVIJČ, J. (1924) említett üledékekkel elfedett karokat, amelyek paleokarroknak tekinthetők. A paleokarrokat a fedett karoktól NICOD, J. (1976) különítette el. AUBERT, D. (1969) morénával megvédett, de lecsiszolt, tehát jégborítás előtti karokat említett. ROSE, L.–VINCENY, P. (1986) hajdan jéggel borított térszínről széles (idősebb, jégelborítás előtt kialakult) és keskenyebb (fiatal) hasadékkarokat különítettek el. Idős (alsó-kré-tánál idősebb) paleokarrokat írtak le a Bettikai

Kordillerákból (MARTIN-ALGARA, A.–VERA JUAN, A. 1986), itt a különböző karos formákat (kürtöket, vályúkat) kréta (apti) nyílttengeri üledékek töltik ki.

A magyar irodalomban paleokarrokra vonatkozó megfigyelések eddig alig ismertek. KRIVÁN P. (1959) sziklásparti paleokarrokat írt le a budai-hegységi Csillag-hegyről. NÁDOR A.–SÁSDI L. (1991) említett valószínűleg paleokarros, oldott repedéseket a Fazekas-hegyi köfejtő (Budai-hegység) dachsteini mészkövéből. Felső triász, sztilolitos lapiez (kutya fog) felszint dokumentált KÖRPAŠ L. (1998) a gerescei Pisznice-



1. szintvonal, 2. sziklafal, 3. út, 4. részletesen térképezett kibúvások

1. ábra. A vizsgált terület helyrajzi térképe a részletesen térképezett területekkel

2. A vizsgált terület földtani jellemzése

A Dorogi-medence és környéke – így a vizsgált terület is – főként a szénkutatások miatt földtanilag igen jól feltárt. A Strázsa-hegy és környékéről készült eddigi legrészletesebb földtani térképek 1:5000 méretarányban készültek (JASKÓ S. 1956., NAGY G. 1960.), majd 1969-re elkészült az általunk felhasznált 1:10 000 méretarányú térkép (NAGY G. 1968). Jelen munkában e térkép nevezéktanát követjük.

A Strázsa-hegy billent sasbércét (1. ábra) pleisztocén homokkal fedett térszín övezi. A hegy fő tömegét a felső-triász (nóri) szürke és barnafoltos halobiás mészkő alkotja. E kőzet a felszínen inkább csak a déli oldalon és a hegygerinc környékén jelenik meg.

A vizsgált területen a triász mészkő közvetlenül érintkezik az eocén üledékekkel. A területtől néhány km-re ÉK-re a Kétágú-hegyen, DNY-ra a szomszédos Kis-Strázsa-hegyen foltokban, és a Dorogi-medencében pedig fúrások által feltárva jura üledékek, a Berzsek-hegyen, a Dorogi-medencében ill. a Lencse-hegyen alsó-kréta üledékek is előfordulnak. A triász és eocén közti üledékpézdésre utaló nyomokat a Strázsa-hegyen nem találunk, ez jelentős eróziós diszkordanciára vall.

A triász-eocén kontaktus a Budai-hegységhez hasonlóan (WEIN GY. 1977), regionális diszkordancia, jelezve a felső kréta–paleocén–alsó eocén denudációt és a triász mészkő erőteljes karsztosodását (1. kép). A eocénben hidrotermális hatás érte a területet, erre utalnak a Strázsa-hegy Ny-i elvégződésénél nyíló barlangok. A Sátorkő-pusztai-barlangot és a Strázsa-hegyi-barlangot tisztán hévizes eredetű barlangokként tartják számon (JAKUCS L. 1948, 1959, KOVÁCS J.–MÜLLER P. 1980, TAKÁCSNÉ BOLNER K. 2003). Ezt a feltételezést erősítik a Strázsa-hegyen – többek között az általunk részletesen térképezett terület közvetlen szomszédságában (valamint a Sátorkő-pusztai-barlangban is) – fellelhető barit kristályok, amiket szintén hidrotermális eredetűnek tartanak (SZAKÁLL S.–GATTER I. 1993). A középső eocénben a széntelepes összetett képződését követően kovás és meszes homokkő, márga és többféle mészkő keletkezett (NAGY G. 1968). Az általunk vizsgált területen (Strázsa-hegy középső és nyugati részei) ezek közül az eocén homokkő a legjellemzőbb, s csak foltokban jelenik meg a ge-



1. triász mészkő, 2. eocén homokkő, 3. a 3. számú képen bemutatott eocén homokkővel kitöltött vályú, 4. az 5. számú képen bemutatott idős kalcittal kitöltött hasadékkarr, 5. diaklázis

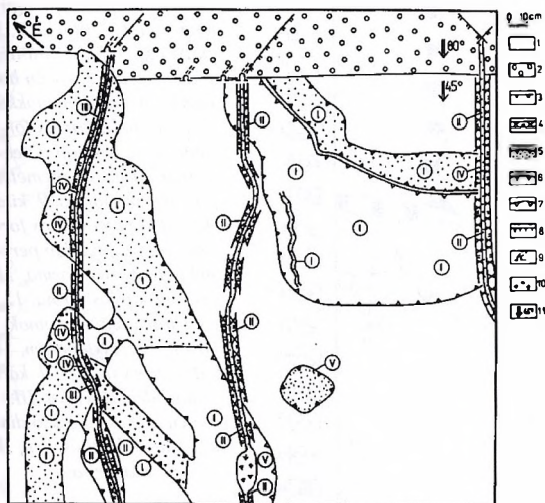
1. kép. Eredeti helyzetéből kibillent felsőtriász mészkő karrosodott réteglapja, rá eróziós valamint szög diszkordanciával települő eocén homokkő

rinc környékén a nummuliteszes mészkő. Az eocénben lezajló gyors tengerelőöntés az erősen karsztosodott triász mészkő felszint konzerválta.

A triász mészkő felülete kisebb-nagyobb foltokban tárul fel. E felületeken különböző alakú homokkő kitöltés foszlányok láthatóak. A homokkővel kitöltött mélyedéseket jellegzetes bélyegeik (méret, alak, elrendeződés) alapján NAGY G.-hoz (1968) hasonlóan karros formáknak tekintjük. Kialakulásuk korának felső határát a kitöltő ill. fedő homokkő adja, így a középső eocénnél idősebbek, tehát paleokarros formák.

3. A vizsgálati módszerek

Három, néhány m²-es kiterjedésű triász mészkő térszínt térképeztünk fel (2., 3., 4. ábra). A térképezésnél a magashegységi karros térszínnek térképezésére kifejlesztett módszert használtuk (SZUNYOGH G. 1995., VERESS M.–BARNA J. 1998.). A rácsháló felhasználásával elkészített részletes (M = 1:5 méretarányú) síkrajzi térképeket karmorfológiai térképekké fejlesztettük, ugyancsak felhasználva a magashegységi karrok térképezése során nyert tapasztalatokat (VERESS M. 1998., VERESS M.–BARNA J. 1998.). A térképi adatok alapján elkészítettük a térképezett formák iránygyakorisági diagrammjait (5. ábra).

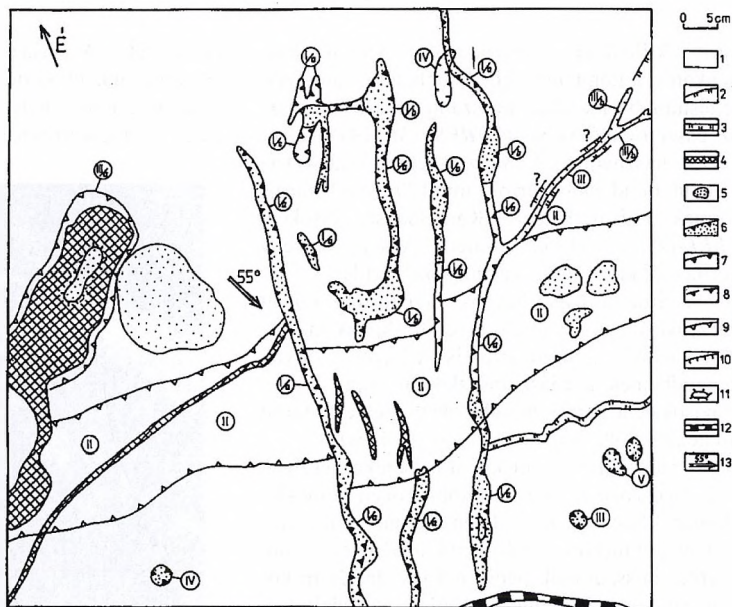


2. ábra. A Strázsa-hegy 1 számú területének karros formakincse

1. triász mészkőből álló lejtőrészlet, 2. eocén homokkő anyagú lejtőrészlet, 3. litoklázis, 4. kalcit kitöltés, 5. eocén homokkő kitöltés paleokarros formában, 6. kitöltött paleokarros forma, 7. kitakaródott paleokarros forma, 8. recens karros forma, 9. karrüreg, 10. növényzet recens karros formában, 11. lejtőszög és iránya, I. vályú triász mészkővön, II. vályú triász mészkő diaklázis kitöltésében, III. vályú eocén homokkő diaklázis kitöltésében, IV. nem folyamatos kifejlődésű vályú eocén homokkő diaklázis kitöltésében, V. madáritató

3. ábra. A Strázsa-hegy 2. számú területének karros formakincse

1. triász mészkő anyagú lejtőrészlet, 2. litoklázis, 3. diaklázis, 4. kalcit kitöltés diaklázisban, 5. eocén homokkő, 6. eocén homokkőkitöltés paleokarros formában, 7. kitöltött paleokarros forma, 8. eltemetett paleokarros forma, 9. kitakaródott paleokarros forma, 10. recens karros forma, 11. gerinc az eocén homokkővön, 12. sziklaparerm, 13. lejtőszög és iránya, I/a. karrhasadék, I/b. kürtkarr, II. vályú, III/a. üreg felnyílásával a felszínre került idősebb kalcitkitöltésben oldódással kialakult kisméretű vályú, III/b. vályú diaklázis kitöltésében



4. A vizsgált térszinek karros formakincse

A szakirodalomban a fedetlen karbonátos felszíneknek számos különböző karrformáját különítik el. BÖGLI, A. (1960), BÖGLI, A. (1976),

JENNINGS, J. N. (1985), FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989), BALÁZS D. (1990) és VERESS M. (1995) nevezéktanát figyelembe véve a leggyakrabban rácskarrt, hasadékkarrt, saroknyomkarrt, gyűszűkarrt, madáritatókarrt, rovátkakarrt



1. idős kalcit, 2. triász mészkő

3. kép. Idős kalcittal kitöltött karrhasadék.

eocén homokkő részlegesen kipusztul, csupán kisebb-nagyobb foltokban marad vissza.

Szintén a részletesen térképezett területek szomszédságában fordul elő kisebb üregek falát borító és repedéskitöltő barit (6. kép).

A helyenként erősen lepusztult felszíneken foltszerű fiatal kalcit megjelenése sem ritka. Az ilyen fiatal kalcit is üregekben, zárt hasadékokban keletkezhetett, és azok feltárulását követően került a felszínre. A nagyobb üregeket a fiatal kalcit



1. triász mészkő, 2. eocén laminit/caymanit

5. kép. Többgenerációs eocén laminittel/caymanittal kitöltött üreg

csak részben töltötte ki. A kisebbeket viszont teljesen.

Előzőeknél a fiatal kalcit kéreg oldódásával a felnyílt üreg helyén alakul ki mélyedés (7. ábra). Míg az utóbbiak területén, ha a fiatal kalcit felszíne a környezethez képest mélyebb helyzetű, akkor annak részleges leoldódása karrosodás során történt. Egyes üregek ugyancsak paleokarrosodás során alakultak ki, illetve fejlődtek tovább.



1. triász mészkő, 2. eocén homokkő kitöltés

4. kép. Eocén homokkővel kitöltött vályúk, a 2. ábrán bemutatott részletesen térképezett területről



1. triász mészkő, 2. hidrotermális barit kéreg, 3. eocén homokkővel kitöltött paleokarr együttes

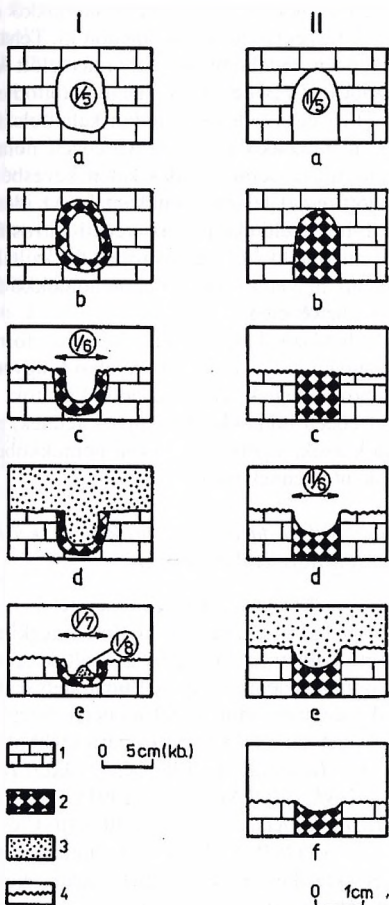
6. kép. Barit kristályokkal bélelt, majd felnyílt üreg roncsa, felette eocén homokkővel bélelt paleokarr együttes

Ugyanis a kalcitokat homokkő fedi, tehát a homokkő elborítás idejére az üregek kialakulhattak kitöltődtek, sőt részben fel is táruultak.

5. A paleokarrosodás fázisai és környezete

A karrosodási fázisok a karrformák kitöltéseinek figyelembevételével

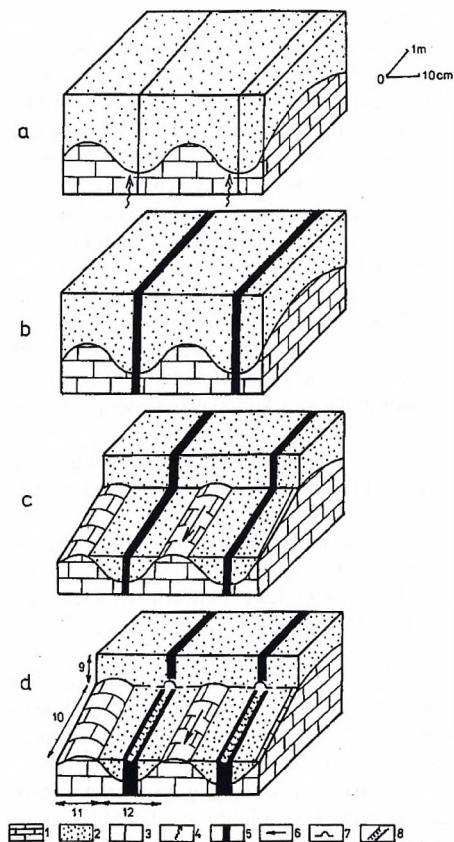
A dokumentált kitöltés generációk többfázis-



1. triász mészkő, 2. idős kalcit kitöltés, 3. eocén homokkő, 4. lepusztulási felszín, I/ 5 és II/ 5. karsztos üregek, I./6. feltáruult karsztos üreg, I./7., II./6. vályú a karsztos üreget kitöltő kalciton, I. a. karsztos üreg képződik, b. az üreget fiatal kalcit béleli ki, c. az üreg feltáruul, d. eocén homokkő keletkezik, II. a. üreg képződik, b. fiatal kalcittal töltődik ki, c. a kalcit kitöltés felszínre kerül, d. a fiatal kalciton vályú képződik, e. eocén homokkő képződik, f. az eocén homokkő lepusztul

isúak (6., 7. ábra). A különböző kitöltő üledék generációk a paleokarrosodás többfázisú voltát is jelzik. A képződmények alapján az alábbi relatív karrosodási sorrend volt megállapítható:

- a triász mészkő szinszediment, tektonikailag kontrollált mikrokarstja,
- az idős kalcitok és karrok,
- a feltételezett hidrotermális baritok és karrok,
- az eocén laminált mészhomok (laminit/caymanit) kitöltések,
- a fiatal kalcitok és karrok.



1. triász mészkő, 2. eocén homokkő, 3. diaklázis, 4. forróvíz, 5. fiatal kalcit, 6. lejtésirány, 7. karrüreg, 8. recens vályú, 9. az eocén homokkővön bányászattal kialakított lépcső, 10. a triász mészkő karrosodott fel-színe, a. a triász mészkő karros felszínének eltem-tődése, b. a diaklázis kitöltődése, c. a homokkő lepusztulása, d. a recens vályúk képződése a diaklázist kitöltő fiatal kalciton

8. ábra. A karrosodás fázisai az 1. számú területen

7. ábra. Idős üregkitöltésben kialakult paleovályú

A paleokarros formák irányai és a "recens" karros formák irányai nagymértékben hasonlóak (5. ábra). Ez arra utalhat, hogy a "recens" formák irányát a paleokarrosodás preformálta. Ugyanakkor a paleokarros formák irányainak szóródása jelentősebb mint a "recens" formáké. Ez azt sejteti, hogy a különböző paleokarros formák igen változatos körülmények között képződhettek, aminek során változhatott a tektonikai kontrol és a feszültségtér is, illetve a felszín lejtésének iránya és dőlésszöge.

A paleokarros formák iránya vagy független a hordozó térszín lejtésirányától, vagy a hordozó térszín lejtésirányába képződtek. Megemlítjük, hogy tapasztalataink szerint a vályúk iránya nagymértékben, míg a karrhasadékok iránya kevésbé függ lejtésiránytól. Ezt figyelembe véve feltételezhető, hogy paleokarrosodás alatt a lejtésirány változott. Ez is a paleokarrosodás több fázisú voltára enged következtetni.

Némelyik vályút hasadékkarrok harántolják, a hasadékokat eocén homokkő tölti ki. A homokkő kitöltéseket törések járják át. A hasadékok mentén a vályúk oldalirányban eltolódtak (3. ábra). Ez a formakombináció a következő szakaszokban alakulhat ki:

- A triász mészkőfelszínen lejtésirányú vályú képződött. Kialakulásának kora a fiatal mezozoikumba tehető.
- A vályú kialakulás után a hordozó kőzetet olyan törések járták át, amelyek mentén oldaleltolódások jöttek létre. Feltételezett koruk a fiatal mezozoikum és a középső eocén közé tehető.
- A töréses, oldaleltolódásos tektonikai szerkezet oldással tovább formálódott, hasadékkarrok képződtek. Koruk a fiatal mezozoikumba és a középső eocén közé tehető.
- A karrvályút és az ezt tagoló karrhasadékokat eocén homokkő töltötte ki. Utóbbi ősmaradványokkal datált kora középső eocén.
- Az eocén homokkő kitöltéseket törések járták át. Feltételezett koruk poszt eocén.
- Karrosodás az eocén homokkő kialakulás után is végbement. Ugyanis néhány helyen megfigyelhető, hogy karros mikroformák képződtek a homokkővet is harántoló diaklázisokat kitöltő kalcitokon, ennek vélhető kora poszt eocén és részben recens.

Tehát a karros formaegyüttes elemzésével két

üledék-felhalmozódási (felső triász és középső eocén), két karrosodási és két tektonikai fázis különíthető el.

A kisebb (és nem az első karrosodási fázishoz köthető) karros formák, ill. egyes mikrorepedések, már az eocén homokkő kialakulása előtt részben idős kalcittal töltődhettek ki. Ezt az alábbiak bizonyítják:

- Egyes lefolyástalan karrhasadékok mentesek az eocén homokkőtől. Az eocén homokkő e hasadék részekből nem mosódhatott ki. Tehát már az eocén fedőhomokkő elborítás előtt egyes hasadékok részben idős kalcittal töltődtek ki, majd az egyenetlenre oldódott kalcitfelszínt az eocén homokkő fedte le. Az eocén homokkő lepusztulása során az idős kalcit kevésbé leoldódott részei felszínre bukkantak. Az idős kalcit foltok leoldódásával az eredeti karros forma eocén homokkőtől mentes részei feltáruhtak.
- Néhány helyen az idős kalciton homokkő foltok figyelhetők meg.

A diaklázisokat, valamint a karros formákat és a hajdani üregeket kitöltő kiválások ugyancsak különböző idejűek. Azok az idős kalcitok, amelyeket eocén homokkő foszlányok fednek, míg a fiatalok azok, amelyek az eocén homokkőben kitöltésként jelennek meg.

A karrosodási fázisok az üregek és kristályos kitöltéseik figyelembevételével

A részletesen térképezett területeken barit kristályokkal bélelt, majd felnyitott üregekben – a részben leoldott kalcitkérgen is – foltokban eocén mészhomok jelenik meg. A Budai-hegységi analógiák alapján, ahol a felső-eocén Szépvölgyi Mészövet harántoló kalcit és barit erekből, 110–290 °C (GATTER I. 1984 és FORD D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER K. 1991), 40–79 °C (DUBLJANSZKI, J. V. 1991), 40–110 °C és 110–220 °C (KORPÁS L. 1998) homogenizációs hőmérsékleteket mértek, feltételezzük, hogy az üregkitöltő baritok a Strázsa-hegy térségében is hidrotermális hatáshoz köthetők. Feltevésünket megerősíti a szintén termálkarsztos eredetűnek tartott (JAKUCS L. 1948, 1959, KOVÁCS J.–MÜLLER P. 1980, TAKÁCSNÉ BOLNER K. 2003) Sátorkő-pusztai-barlang és Strázsa-hegyi-barlang közelsége.

A barittal részlegesen kitöltött forma kialakulása a következő üledékképződési és karsztosodási (karrosodási) sorrendben játszódhatott le:

- A felső-triász mészkő karsztosodása során üreg-

- képződés történt. Az ezt követő eocén hidrotermális fázisban barit vált ki.
- A barittal bélelt üreg falán idős kalcitkéreg alakult ki, amelynek kora valószínűleg szintén eocén.
 - A felszín karsztos denudációja során az üreg felnyílott, miközben az üreg falát borító kalcitkéreg részben lepusztult. A folyamat feltételezett kora még szintén eocén.
 - A felnyílott karsztos üreget középső eocén homokkő töltötte ki.

Az üregképződés figyelembevételével a középső eocén előtt a következő üledékképződési fázisok valamint különíthetők el:

1. fázis: késő triász üledékképződéssel kísért, szubmarin karsztosodás (karrosodás),
2. fázis: fiatal mezozoós–paleocén hosszantartó összetett karsztosodás (karrosodás),
3. fázis: eocén hidrotermális fázis, barit és kalcit kiválással,
4. fázis: középső eocén homokkő kitöltés.

A karrosodás környezete

A recens karrvályúk irányát a lejtésirány jelentősen, míg a recens karrhasadékok irányát kevésbé befolyásolja. Vizsgálataink szerint a rácskarrok közel vízszintes, a karrhasadékok nagyobb (5–10°-os lejtőkön) a karrvályúk és a madáritatók 10°-nál nagyobb lejtőkön képződnek (VERESS M.–ZENTAI Z.–KOVÁCS GY. 1999). Ezeket a tapasztalatokat más források is megerősítik, mivel mind a rillek, mind a rinnek kb. 9–10°-os, illetve ennél nagyobb lejtőkön alakulnak ki GLEW, J. R.–FORD, D. C. (1980), VINCENT P. (1996) és CROWTHER, J. (1997) szerint.

A vályúk (rinnek) kialakulását eredményező karsztosodási fázis idején tehát már a Strázsa-hegyen is 10° körüli vagy e feletti lehetett a felszín lejtése.

A karibi-típusú karsztokon (CHOQUETTE, P. W.–JAMES, N. P. 1988., KÖRPÁS L. 1990) a karrosodás a partszegélyi környezetben, a tengerszint közelében az üledékképződéssel egyidejűleg történik. Ilyen típusú paleokarsztot mutatott ki a Balaton-felvidékről KÖRPÁS L. (1999). A Strázsa-hegy több fázisú paleokarrosodának korai szakaszai, mint pl. a késő triász korú mikrokarrok, karibi típusú környezetre utalnak. A későbbi karsztosodási (karrosodási) fázisok kontinentális típusú környezetben játszódtak le, amit az alábbiak bizonyítanak:

- A vályúk kialakulása feltételezi a hordozó térszín jelentős dőlését.
- A Strázsa-hegy kiemelt és kibillent helyzete miatt a karros formák elpusztultak az eocén homokkővel való elborítás idejére.
- A karibi-típusú karsztosodás során kialakuló formákban abrázációs breccsa is felhalmozódhat (NÁDOR A.–SÁSDI L. 1991). A környezet megváltozását bizonyítja az is, hogy ilyen képződmény a Strázsa-hegy paleokarros formáiban nem mutathatók ki,

6. Fejlődéstörténet

A megőrződött formakincs és a befoglaló illetve fedő üledékek alapján a karrosodás alábbi fázisai különíthetők el a területen (6., 7., 8. ábra):

1. Felső triász korai karsztosodás fázisa, karibi típusú környezetben mikrokarrok képződésével.
2. Fiatal mezozoós–paleocén regionális karsztosodás kiterjedt üregesedéssel.
3. Eocén hidrotermális karsztosodás, barit képződésével, majd az idős kalcit kiválásával a barit felületén.
4. Az eocénben lejátszódó, a felszín kiemelkedésével és a Strázsa-hegy jelentős kibillenésével kísért karsztüregek felnyílása. Vályúk és madáritatók képződése. Ezt kísérő litoklázisok, diaklázisok oldaleltolódások kialakulása, karrhasadékokkal.
5. Középső eocén tengerparti karsztfázis a homokkő és laminált mészhomok keletkezésével (laminit/caymanit).
6. Fiatal tektonikai fázis, az eocén homokkővet is harántoló litoklázisokkal és diaklázisokkal és fiatal kalcitképződéssel.
7. A legfiatalabb, részben bizonyára „recens” denudációs és karsztosodási fázis az eocén homokkő kitöltés részleges kimosódásával, az idős és fiatal kalcitok felületén mikro karsztosodással, s a homokkő alól feltárló triász mészkőfelszín újra karrosodásával.

7. Összefoglalás

A Strázsa-hegy felső triász mészkő felszínén az eocén homokkő által megvédett paleokarros formákat (karrhasadék, vályú, madáritató) lehet felismerni. A felszínfejlődés az üledék-képződési és tektonikai fázisokat is figyelembe véve leg-

alább 7 fázisban zajlott. Ebből az 1. a felső triászban, a 2. a felső triász és a középső eocén közé datálható, a 3–5. részben hidrotermális fázisok kora középső eocén üledékekkel datált, míg a 6–7. fázis a középső eocén és a holocén között ill. a holocénben zajlott. Az újabb karrosodások helyeit az előző karrosodási helyek előrejelzik. A recens karrosodás formakincsének felhasználásával a paleokarrosodásnak kitett térszínnek formakincse felismerhető és elemezhető. Ebből következtetni lehet a paleokarros környezetre és a hordozó térszín felszín-fejlődésére.

Dr. Veress Márton

Zentai Zoltán

Berzsenyi Dániel Főiskola, Természetföldrajzi Tanszék
9700 Szombathely

Károli Gáspár tér 4.

Bauer Norbert

Bakonyi Természettudományi Múzeum

Zirc

IRODALOM

- AUBERT, D. (1969): *Phénomènes et formes du karst jurasien* – *Eclogae Geol. Helv.* 62. pp. 325–399.
- BALÁZS, D. (1990): *Karrformák – karregyüttesek* – *Karszt és Barlang* II. pp. 117–122.
- BÖGLI A. (1960): *Kalklösung und Karrenbildung* – *Zeitsch. f. Geomorph. N. E. Supl.* 2. pp. 4–21.
- BÖGLI A. (1976): *Die wichtigsten Karrenformen der Kalkalpen* – In: *Karst Processes and Relevant Landforms*, ISU Commission on Karst Denudation, Ljubljana pp. 141–149.
- CHOQUETTE, P. W.–JAMES, N. D. (1988): *Paleokarst* – Springer Verlag, New York–Berlin–Heidelberg – London–Paris–Tokyo.
- CROWTHER, J. (1997): *Surface, roughness and the evolution of karren forms at Lluc, Serra de Tramuntana, Mallorca* – *Zeitsch. f. Geomorph.* 41. pp. 393–407.
- CVIJIĆ, J. (1924): *The Evolution of lapies a study in karst physiography* – *Geogr. Rev.* XIV. pp. 26–49.
- DUBLJANSZKIJ, J. V. (1991): *A Budai-hegység hidrotermális paleokarsztja. A folyadékszárvány vizsgálatok első eredményei* – *Karszt és Barlang*, I–II. pp. 19–24.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (1989): *Karst Geomorphology and hidrology* – Unwin Hyman, London.
- FORD, D. C.–TAKÁCSNÉ BOLNER, K. (1991): *Abszolút kormeghatározás és stabil izotóp vizsgálata tok budai barlangi kalciumintákon* – *Karszt és Barlang* I–II. pp. 11–18.
- GATTER, I. (1984): *A karbonátos kőzetek érckitöltéseinek és a barlangok hévizes kiválásainak folyadékszárvány vizsgálata* – *Karszt és Barlang*, II. pp. 93–98.
- GLEW, J. R.–FORD, D. C. (1980): *Simulation Study of the Development of Rillenkarren* – *Earth Surface Processes* 5. pp. 25–36.
- JAKUCS, L. (1948): *A hévforrások barlangkeletkezés – Hidrológiai Közöny.* XXVIII. 1–4. pp. 53–58.
- JAKUCS, L. (1959): *Felfedező utakon a föld alatti* – Gondolat Kiadó, Budapest
- JENNINGS, J. N. (1985): *Karst Geomorphology* – Basil Blackwell, New York
- JASKÓ, S. (1956): *A dorogi 216. sz. 1:5000-es térképlap földtani felvétele* – MÁFI Adattár, Kézirat
- KORPÁS, L. (1998): *Paleokarst studies in Hungary* – Vol. 195 of the *Occasional Papers of the Geological Institute of Hungary*, Budapest, p. 142.
- KORPÁS, L. (1999): *Középső triász, 235 millió éves paleodolina a Balaton-felvidéken (Litér, Hajmáskér)* – *Karsztfejlődés III*, BDTF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely pp. 93–118.
- KORPÁS L.–JUHÁSZ, E. (1990): *Paleokarszt földtani modellek* – *Karszt és Barlang* II. f. pp. 105–116.
- KOVÁCS, J.–MÜLLER, P. (1980): *A Budai-hegység hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai* – *Karszt és Barlang*, II. füzet, pp. 93–98
- KRAUS, S. (1988): *Eocén öskarsztos üregek a Mátyás-hegyi-barlangban* – *Karszt és Barlang* II. pp. 79–80.
- KRIVÁN P. (1959): *Mezozoós karsztosodási és karsztlefedési szakaszok, alsóbartoni szikláspari jelenségek a Budai-hegységben* – *Földtani Közöny* 89. pp. 393–401.
- LEEL-ÖSSY, S. (1952): *Karrosodás és karros formák* – *Hidr. Köz.* 32. 7–8. pp. 287–303.
- MARTIN-ALGARA, A.–VERA, JUAN A. (1996): *Palaeo karren landforms on a Mesozoic pelagic plateau (Penibetic, Betic Cordillera, Southern Spain)* pp. 297–334. – In: *Fornos, I. J.–Gines, Á. (szerk): Karren Landforms* pp. 297–334., Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- NAGY, G. (1960): *A Dorog É-i (200) 1:5000 térképlap földtani felvétele* – MÁFI Adattár, Kézirat
- NAGY, G. (1968): *Földtani térkép és magyarázó (Kesz-től)* – MÁFI Budapest
- NÁDOR, A.–SÁSDI, L. (1991): *A Budai-hegység paleokarsztjai és fejlődéstörténetük I. Termális hatást nem tükröző paleokarsztok* – *Karszt és Barlang* I–II. f. pp. 3–10.
- NICOD, J. (1976): *Les Dolomites de la Brenta (Halie) karst haut-alpin typique et le probleme des cuvettes glacio-karstiques* – *Zeitsch. f. Geomorph., Supplementary Issue*, 26 pp. 35–57.
- ROSE, L.–VINCENT, P. (1986): *Some aspects of the morphometry of grikes: a picture model approach* pp. 497–514. – In: *New direction in karstic* (szerk. K. Paterson–M. M. Sweeting), Norwich, England: Geo Books.
- SZAKÁLLI S.–GATTER I. (1993): *Magyarországi ásványfajok* – Fair System Kft. Miskolc, p. 211.
- SZUNYOGH, G. (1995): *Mészköfelszín kisformáinak grafikus ábrázolása* – *Karsztfejlődés I. (Totes Gebirge karrai)*, Pauz Kiadó, Szombathely pp. 41–59.
- TAKÁCSNÉ BOLNER, K. (2003): *Strázs-hegyi-barlang* – *Magyarország fokozottan védett barlangjai*, szerk.

- Székely K. *Mezőgazda Kiadó, Budapest*, pp. 307–308.
- VERESS, M. (1995): Karros folyamatok és formák rendszerezése Tótes Gebirge-i példák alapján – *Karsztfejlődés I. (Tótes Gebirge karrijai)*. Pauz Kiadó, Szombathely pp. 7–30.
- VERESS, M. (1998): Karros tanú- és szigethegyek – *Karsztfejlődés II. (Tótes Gebirge karrijai)*, BDTF Természettudományi Tanszék, Szombathely, pp. 99–123.
- VERESS, M.–BARNA J. (1998): Karreanderek morfológiai térképezésének tapasztalatai – *Karsztfejlődés II. (Tótes Gebirge karrijai)*, BDTF Természettudományi Tanszék, Szombathely, pp. 59–73.
- VERESS, M.–ZENTAI, Z.–KOVÁCS, GY. (1999): Adalékok az Asiagoi-fennsík karrosodásához – *Karsztfejlődés III., BDTF Természettudományi Tanszék, Szombathely*, pp. 7–17.
- VINCENT, P. (1996): Rillenkarren in the British Isles – *Zeits. f. Geomorph.* 40, pp. 95–114.
- WEIN, GY. (1977): A Budai-hegység tektonikája. – *MÁFI, Bp.* p. 76.

THE PALEOKARREN ON STRAZSA HILL (NEAR DOROG)

We separate paleokarren forms and recent karren forms on three surfacial parts of Strazsa Hill. We investigated these forms. We ranked and mapped these karren forms and also analysed the distribution of the direction frequency of the forms. We can describe the environment of Strazsa Hill, further we separated four phases of karrentification (three karrentifications before Eocene, one recent karrentification).

List of figures and pictures

Fig 1: The map of the researched hill with detailed mapping areas

1. contour line, 2. rockwall, 3. road, 4. detailed mapping bassets

Fig 2: Karren forms of area marked 1 on Strazsa Hill

1. slope part which developed on Trias limestone, 2. slope part, which developed on sandstone, 3. joint, 4. calcareous spar cast, 5. sandstone cast in paleokarren form, 6. filled paleokarren form, 7. exhumated paleokarren form, 8. recent karren form, 9. karren cave, 10. plant, which occur in a recent karren form, 11. slope angle and its direction, I. rinnen on Trias limestone, II. rinnen which developed in a young cast of the diacalse Trias limestone, III. rinnen which developed in the young cast of the diacalse Eocene sandstone, IV. rinnen which developed non continuously in the cast of the diacalse Eocen sandstone, V. kamenitza

Fig 3: Karren forms of area marked 2 on Strazsa Hill

1. slope part, which built with Trias limestone, 2. joint, 3. diacalse, 4. calcareous spar cast in diacalse,

5. sandstone patch, which could remain on the floor of the rock, 6. sandstone which is in paleokarren form, 7. infilled paleokarren form, 8. covered paleokarren form, 9. exhumated paleokarren form, 10. recent karren form, 11. ridge on sandstone, 12. margin of rock, 13. slope angle and its direction, I/a grike, I/b pitkarren, II. rinnen, III/a small-sized rinnen which developed on a calcareous spar, of a destroyed cave, III/b rinnen, which developed in the calcareous spar of younger a diacalse

Fig 4: Karren forms of area marked 3 on Strazsa Hill

1. slope part, which developed with Trias limestone, 2. joint, 3. diacalse, 4. calcareous spar cast in diacalse, 5. sandstone patch which could stay on the floor of the rock, 6. sandstone in a paleokarren form, 7. infilled paleokarren form, 8. covered paleokarren form, 9. exhumated paleokarren form, 10. paleokarren form which has an uncertain margin, 11. recent karren form, 12. ridge on sandstone, 13. margin of the rock, 14. slope angle and slope line, I. grike, II. rinnen, III. rinnen which developed in the cast of the diacalse of the Trias limestone, IV. kamenitza

Fig. 5: Direction distribution of paleokarren rinnen (I), recent rinnen (II), and paleokarren kamenitza (III) on the mapped surface part; a: area marked 1, b: area marked 2, c: area marked 3

Fig 6: Development of different aged rinnen on Strazsa Hill

1. limestone, 2. earlier calcareous spar, 3. younger calcareous spar, 4. sandstone, 5. hot water, 6. denuded surface I. diacalse developed (a) on whose calcareous spar cast (b), rinnen developed (c), II. rinnen developed (a), the rinnen is filled in and covered with sandstone (b), diacalse developed, which is filled in with calcareous spar (c), sandstone denuded (d) rinnen developed in the exhumated calcareous spar, III. grike developed (a, b₁), a grike could be filled with calcareous spar (b₂), sandstone developed (c₁; c₂), the rinnen developed after calcareous spar outcropped (d₂)

Fig 7: Paleorinnen which developed in an old cave-fill

1. limestone, 2. old calcareous spar cast, 3. sandstone, 4. denuded surface, I/5 and II/5 karstified caves, I/6. exhumated karstified cave, I/7, II/6 rinnen developed on the calcareous spar of the cave, Ia. karstified cave develop, b. calcareous spar fills the cave, c. the cave is exhumated, d. sandstone develops, IIa. cave develops, b. the cave is filled with calcareous spar, c. the calcareous spar is exhumated, d. rinnen develops on the calcareous spar, e. sandstone develops, f. sandstone denudes,

Fig. 8: Phases of karrentification on the area marked 1

1. Trias limestone, 2. sandstone, 3. diacalse, 4. hot water, 5. calcareous spar, 6. line of slope, 7. karren cave, 8. recent rinnen, 9. step on sandstone which developed by mining, 10. the karrentified surface of the Trias limestone, a. the surface of the Trias limestone was covered b. diacalse was filled in, c.

sandstone was denuded, d. recent rinnen developed on the calcareous spar of the diaclose

Picture 1: The bedding-plane of the Upper-Trias limestone which is tilted from its original location; the bedding plane is denuded partly; Eocene sandstone settles on the bedding plane with angle discordance and erosional discordance

1. Upper-Trias limestone, 2. Eocene sandstone, 3. rinnen which is filled with Eocene sandstone (presented in picture 3), 4. grike which filled in with old calcareous spar (presented in picture 5), 5. diaclose

Picture 2: Rinnen which is filled with Eocene sandstone
1. Upper-Trias limestone, 2. Eocene sandstone fill, 3. Eocene sandstone patches

Picture 3: Grike which is filled with old calcareous spar

1. old calcareous spar, 2. Upper-Trias limestone

Picture 4: Rinnen which is filled with Eocene sandstone from area marked 2

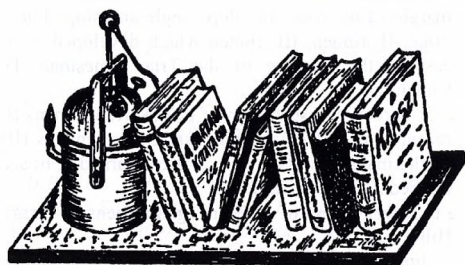
1. Upper-Trias limestone, 2. Eocene sandstone fill

Picture 5: Cave which is filled with several phases of laminite

1. Upper-Trias limestone, 2. Eocene laminite

Picture 6: The fragments of a cave which is filled with barite crystal; there are paleokarren assemblages filled with Eocene sandstone over the cave

1. Upper-Trias limestone, 2. hydrothermal barite crystal, 3. paleokarren assemblage which is filled with Eocene sandstone



A SZPELEOLÓGUS KÖNYVESPOLCA

A XLIV. Barlangnap alkalmából – a barlangnapi beszámolóban is említett – kiadványt a Millenniumi Kormánybiztosi Hivatal támogatásával jelentette meg a Társulat.

Jakucs László bevezetésével és Tardy Jánosnak a budai termálkarsztot összefoglaló értekezésével induló 66 oldalas kiadvány a továbbiakban részletesen ismerteti a Budai-hegység felépítését és kialakulását, majd a hegység karszrendszerét és nagy barlangjait (Ferenc-hegyi-, Pál-völgyi-, Mátyás-hegyi-, Szem-lő-hegyi-, József-hegyi-, Molnár János- és Gellért-hegyi-barlang).

Külön fejezetek foglalkoznak a barlangok védelmével és hasznosításával, a barlangterápiával és a terület idegenforgalmi barlangjaival.

Végül részletes irodalomjegyzék zárja a tartalmas kiadványt.

-yT-



MILLENNIUMI BARLANGNAP

BUDAPEST, A BARLANGOK FŐVÁROSA



BUDAPEST
PÁL-VÖLGYI-BARLANG

2000. JÚNIUS 23-25

MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

Eszterhás István

BARLANGOK AZ EGYKORI "CONFINIA BATTHYÁNIANA ESTERHÁZIANA" VIDÉKÉN

ÖSSZEFOGLALÁS

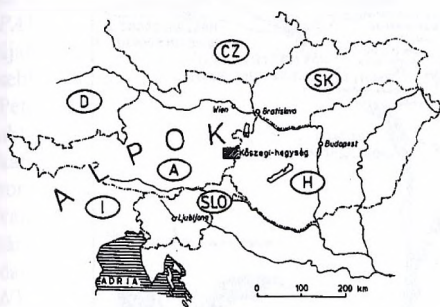
A rejtélyesnek tűnő cím alatt az osztrák-magyar határon átnyúló Kőszegi-hegység barlangjait kívánom bemutatni, de mivel „A Kőszegi-hegység barlangjai” címmel jelent már meg írásom, amely csak a hegység magyar részének korábban ismert kevesebb barlangját tárgyalta, ezért választottam más címet e teljesebb ismereteket hordozó munkának. A vidéket többnyire metamorf kőzetek (mészfillit, kvarcfillit, zöldpala, szerpentin) építik fel. Ezekben a kőzetekben nagyobb barlangok nem oldódtak, hanem számos kisebb barlang keletkezett. A barlangok többsége pszeudokarsztos barlangképző hatások által képződött, úgymint tektonikus elmozdulások, valamint különféle aprózódási és mállási formák hatására. Mái 60 természetes barlang és 8 barlangnak mondott mesterséges üreg vált ismertté a hegység magyar és osztrák oldalán. A barlangok geológiai és genetikai kutatásán kívül számottevőek még azok öslénytani, állattani és archeológiai leletei is.

Bevezetés

A táj, amelynek barlangjait ismertetni kívánom, az Alpok egyik keleti nyúlványának, a Gyöngyös- (Güns-) és a Szék- (Serau-), valamint a Pinka-patakok által közrefogott része. Megjelenésében, földtörténeti kialakulásában volta- képp egységes hegység, de jelenleg részben Ausztriához, részben Magyarországhoz tartozik, és az elmúlt közel ezer esztendőben is politikai és gazdasági érdekszférák gyakran változó határ-területe volt (1. ábra). A lakosság nemzetiségi

megjelölés területileg sem tökéletesen azonos részre vonatkozik. A Kőszegi-hegység (Günser Gebirge) elnevezést használják tágabb értelemben Kőszegi-hegylájtól egészen a Mölterni-rögig (Mölterner Scholle), aztán korlátozottabban Kőszegi-hegylájtól a Borostyánkői-rögöt is magába foglalóan, vagy még szűkebb értelemben Kőszegi-hegylájtól csak a Vágodi-nyeregig (Holzschlager Sattel) – a legszűkebb értelemben vett hegységet a földtani irodalomban gyakran illetik még Kőszegi-Rohonci-hegység névvel, vagy csak mint Rohonci-hegység (Rechnitzer Gebirge). Ausztriában elterjedt még ez utóbbi vidék egészét Geschriebenstein-nek (Írott-kőnek) nevezni. Ha a leginkább szűkített értelemben használják a Kőszegi-hegység kifejezést, akkor külön hegységként nevezik az ettől nyugatra fekvő hegység-részeket, úgymint Borostyánkői-hegység (Bernstein Gebirge) és Mölterni-rög. Aztán itt van mindezekről délre a földtanilag nagyon hasonló, de különálló Vas-hegy (Eisenberg).

Dolgozatomban a hegységet természetes egységnek tekintve kívánok az eddig megismert összes barlanggal foglalkozni. A hegység legmagasabb, 882 m-es hegye az Írott-kő (Geschriebenstein) mai nevét valószínűleg 1679-ben nyerte el (BARISKA 2000), mikor is egy határjárás alkalmával a csúcs alatti sziklafalba bevészték a „C.B.E.” betűket. A betűk jelentéséről a múlt században több elképzelés is megjelent, melyek

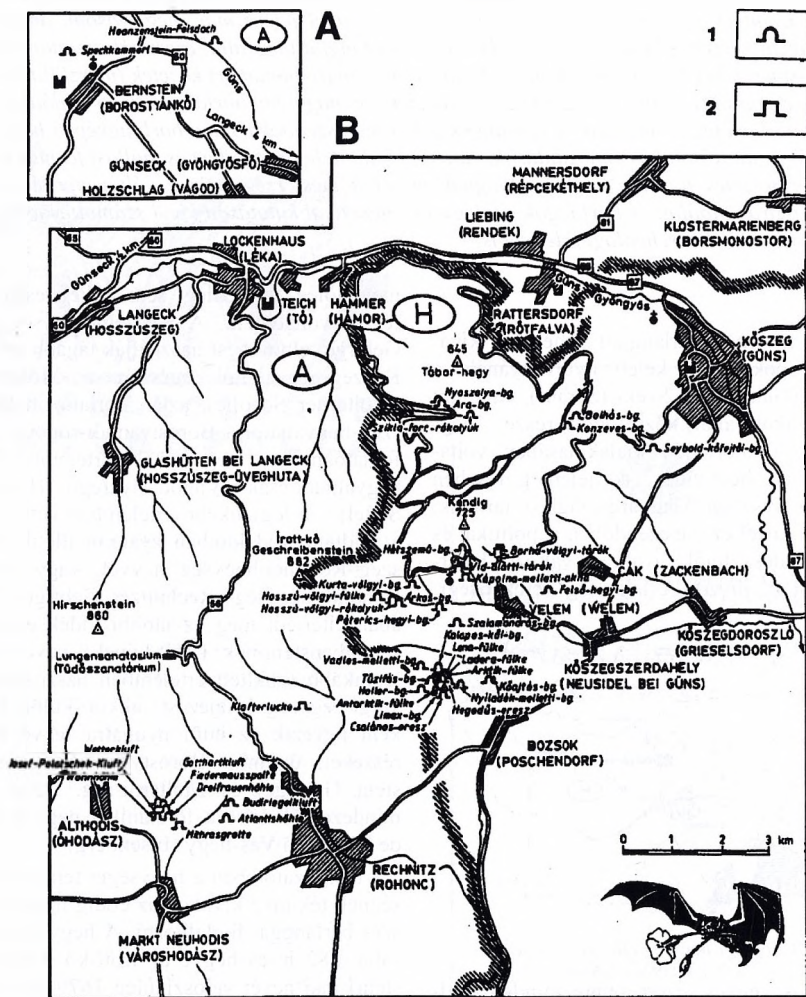


1. ábra. A Kőszegi-hegység elhelyezkedése

összetétele is vegyes, ezért szinte minden földrajzi jelenségnek van magyar és német neve, sokszor még horvát is. Ugyanakkor a hegység és annak kisebb egységeinek megnevezése nemcsak nyelvi eltéréseket mutat, hanem egy-egy

közül a legvalószínűbbnek Harald Prickler osztrák történész fejtegetése látszik (PRICKLER 1972). Eszerint a rövidítés mögött „Confinia Batthyániana Esterháziana” szavak állnak, ami annyit tesz, hogy a Batthyány és Esterházy birtokok határa. (Közbevetőleg megjegyeznék még egy érdekességet: A főnemesi címerek közül egyedül a Batthyányak címerében szerepel barlang. Igaz, ennek semmi köze a birtokán előforduló barlangokhoz, csupán az oroszlánbarlang jelképe. De azért kedves intuíció.) E birtokok ha-

tárvonala nemcsak a csúcstól, hanem az egész hegységet hosszanti (K–Ny-i) irányban átszeli. Így aztán dolgozatomban címének újrafogalmazásában egyrészt utalok a hegység természetadta egységes voltára éppúgy, mint politikai, gazdasági megosztottságára. Az egész hegység mintegy 220 km²-nyi területű, és ebből kb. 45 km² tartozik Magyarországhoz. Az egész tájon eddig 60 természetes barlangot sikerült megismerni (2. ábra). A terület magyar részének barlangkataszteri száma 2890, az osztrák rész száma 2822.



2. ábra. A Kőszegi-hegység barlangjai (szerkesztette: Eszterhás 2002)

Az Alpokra jellemző áttolt takarók és ezek egyes részeinek utólagos törések által határolt kiemelkedése következtében létrejött tektonikai ablakok a Kőszegi-hegységre is igazak. A kiemelkedő részek fokozottabban pusztulnak, így e helyeken felszínre kerülnek az idősebb kőzet-takarók, mint az meglehetősen régóta ismert az Engadini- vagy a Tauern-ablak esetében. Már a múlt század első harmadában kimutatták, hogy a Semmering- és a Wechsel-hegység köztettanilag, rétegtanilag analóg a Tauern-ablakkal. Ebben is azonos sorrendben jelennek meg a Tauern-ablakban megismert kelet-alpi takaró rétegei. A Semmering–Wechsel-ablak nyugati határa a felismerés kezdete óta egyértelmű volt, míg a keleti határ sokáig nem tudták kijelölni, mert a várt fiatalabb takarók helyett idősebb rétegek vannak a felszínen. A Semmering–Wechsel-ablak délkeleti részének, a Kőszegi-hegységnek ezen idősebb rétegeit korábban devonnál is régebbinek (SCHAFFER 1951, VARRÓK 1960), vagy legalább is perm-karbon korinak (BANDAT 1928, FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZEBÉNYI–SZENTES 1948) vélték, mígnem SCHMIDT (1956) és SCHÖNLAUB (1973) osztrák geológusok munkássága során az a nézet vált elfogadottá, hogy a főként kristályos palákból álló rétegek a pennini takaróhoz tartoznak és keletkezésük a mezozoikumra tehető (PAHR 1975). Ezek után az a szerkezeti kép valószínűsíthető, hogy a Semmering–Wechsel-ablak keleti takarója három helyen: a Kőszegi-hegységben, a Mölteni-rögben és a Vas-hegyben (KISHÁZI–IVANCSICS 1984, PAVUZA 1998) annyira továbbpusztult, hogy újabb ablakokon át a felszínre kerültek az idősebb pennini takarórészek – ahogy azt Kisházi Péter igen szellemesen fogalmazta: "ablak az ablakban". Hogy a Kőszegi-hegység pennini takaróhoz tartozó kristályos pala összetétét egykoron betakarták a keletalpi takaró kőzetei, azt valószínűsítik a felszíni törmelékben, Velem határában talált (korábban értelmezhetetlen) gneisz darabok is (FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZEBÉNYI–SZENTES 1948).

A Kőszegi-hegység fő tömegét eltérő összetételű kristályos palák alkotják. Ezek jelenlegi ismereteink szerint a jura és az alsó kréta korban mint tengeri üledékek rakódtak le (CSÁSZÁR 1997, DEÁK 1981, KISHÁZI–IVANCSICS 1984, SCHÖNLAUB 1973) és a harmadidőszak elején, a korai alpi mozgások során, a rátolódó

keletalpi, gneiszes takaró sztatikus és dinamikus terhelése következtében metamorfizálódott (KISHÁZI–IVANCSICS 1984). Sommásan kvarcfilliteket, mészfiliteket és zöldpalákat különböztetünk meg, de ezeken belül számos, a kőzetösszetételtől és a metamorfizálódás fokától függő változat alakult ki.

A legidősebbnek, alsó jura korúnak tekintik a kvarcfilliteket. Többnyire szürkés, lemezes szerkezetű kőzetek. Eredetileg homokkövek lehettek, melyek helyenként jelentősebb arányban tartalmaznak muszkovitet, kloritot, grafitoidot, olykor meszet és ennek megfelelően kvarcos szericitfillit, kvarcos kloritfillit, grafitoidos szericitfillit (feketepala), kvarcos mészfilitet stb. alakultak belőlük. Leginkább a hegység északi részén és az osztrák-magyar határ két oldalán jelentkeznek a felszínen. Viszonylag kevés, minden esetben tektonikus keletkezésű barlangot ismerünk bennük.

Középső jura korúnak tartják a meglehetősen változatos összetételű és megjelenésű mészfilitest rétegeket. Iszapos, homokos, kavicsos, meszes sekély tengeri üledékből keletkeztek. Legfontosabb összetevőik a csillám, a klorit és a kalcit. Ezen alkotók aránybeli eltérése szerint megkülönböztethetünk szericitfilliteket, kloritfilliteket, mészfiliteket, szericit-mészfiliteket. Egyes részekén teljesen hiányzik az összetevők közül a kalcit, ilyen esetekben fillitnek, csillámpalának nevezik a kőzetet. Más helyeken pedig szinte egyeduralkodó a kalcit, kristályos meszet alkotva. Gyakran jelentős mennyiségű grafitoid is van az összetevők között, ekkor grafitoidos fillitnek, vagy feketepalának nevezik a kőzetet. Megint más helyeken pedig a homok (Seybold-kőfejtő), vagy a dolomit és mészkavicsokat tartalmazó konglomerátum (Cák, Goberling) a meghatározó a kőzetösszetételben, ez esetben meta-homokkövekről, vagy cáki (goberlingi) konglomerátumokról beszélnek. E mészfilitest kőzetfélések elterjedtek a hegység keleti, déli és középső részein. A legtöbb barlangot bennük találjuk, mert anyaguk, szerkezetük alkalmas törésekre, palasíkok menti elválásokra, kémiai és fizikai mállásra, valamint korlátozott oldódásra is.

Az alsó krétában a tengeri üledékhez az akkor jelentkező víz alatti vulkanizmus termékeiből ofiolitos tufák és helyenként ultrabázisos lávakőzetek keveredtek. A metamorfózis során ezekből alakultak a többnyire lemezes szerkezetű és mindig zöldes színű zöldpalák. Mivel a keveredett anyagok összetételének aránya ez esetben is meglehetősen változatos, így ennek

megfelelően a zöldpalák is eltérőek. Vannak például meszet tartalmazó zöldpalák (Kalapos-kő) és mészsímentes zöldpalák (Budiriegel), aztán többféle, a fillitekhez átmenetet képező zöldpalás kőzetek. Tovább gazdagítják e részben vulkanikus eredetű kőzetösszlet képét a szerpentinit, a lidit, a talkpala, a kloritpala, a tremalitpala előfordulások a hegység nyugati részén. Aztán, szintén a nyugati részekben előforduló teljesen lávákőzet-eredetű metagabbro. E kőzetfélésekben is számos barlang keletkezett.

A Kőszegi-hegység területén a kristályos palasorozatot kisebb-nagyobb vastagságban harmadkori és negyedkori üledékek borítják (VAR-RÓK 1960). A többször áthalmozott vörös-agyagos rétegösszlet kora bizonytalan, de bizonyára felső pannon mágás, homokos, agyagos rétegsor van, melyet helyenként pleisztocén törmelék-kúpok, terasz kavics és lösz borít. E fiatalabb fedőrétegekben barlangokat nem ismerünk.

Az átalakult kőzetekben többnyire kis mennyiségű, de sokféle hasznosítható ásvány is keletkezett. Rezet, antimonitot, krómot, vasat, mangánt tartalmazó ércanyagot, valamint grafitot, talkumot, szerpentint, jadeitet, szenet bányásztak. Kisebb-nagyobb bányák a rézkortól napjainkig működtek. A legjelentősebb a városszalónaki antimonitbányák voltak, mára azonban (az osztrák területen működő) néhány kőfejtő kivételével valamennyi bánya bezárt már, mert vagy kimerültek, vagy gazdaságtalanná vált a szerény készlet kitermelése.

Barlangi mondák

Sok, a tájhoz, a várakhoz kapcsolódó mondát, legendát jegyeztek le a Kőszegi-hegység területén (a Vidi királylány, a Szent Vidi vitustánc, a Lékai vérmező, a borostyánkői Fehér asszony, a Tábor-hegyi kincsek stb.). Ezek egy része a barlangokhoz kapcsolódik.

A Kalapos-kő egyik barlangjának keletkezését meséli el a *BARISKA* István (2000) által leírt monda: „A Kalposkőnél – mesélik a Hegyalján – van egy nagy termiskő. Ott van egy ollan luk, mind egy nagy emberi fej hele lenne, és aszt állítják, hogy az ördög mrigibe abba verte a fejét, amikor a szenvidi templom épült, ezér van ott az a luk. Alatta meg van egy barlang, az Ördög-barlang. Ez a barlang vót az ördög hele. Ahogy a fejét a sziklába verte, a sziklák megnyíltak és barlang keletkezett ott.”

Az Anton MAILLY (1931) által lejegyzett monda a kincset rejtő Speck-kamrához fűződő fantasztikus történetet mondja el: „Fenn, a Borostyánkő mellett Kien-hegyen sok-sok évvel ezelőtti egy erdei asszony, a Kien-hegyi boszorkány őrzött egy hatalmas kincset. Alkalmanként elhagyta a hegyet, hogy magányos vándorra, favágóra, vagy gyermekekre leselkedjen, akiket aztán szikladarabokkal megdobálva agyonütött. Ezt követően az irdatlan hosszú mutatóujjával a szikla felé bökött, mire az szétnyílt. Mögötte volt az ő lakhelye, amit Speck-kamrának mondanak. Becibálta áldozatát a szikla-barlangba és ott megfűstölte, majd apránként megette. Ha ismét portyára indult, akkor a sziklafal magától bezárult mögötte. Amint egyszer a gyermek Jézus málnát keresgél a hegyoldalon, az erdei banya szokásához híven feléje dobott egy nagy sziklát. Ez azonban reptében megfordult és a boszorkányt csapta agyon. Aki a hegyoldal sziklagörgetegei között megtalálja a Kien-hegyi boszorkány irdatlan hosszú ujját, az tudja majd ismét szétnyitni a sziklaormot és hozzájut majd a kincshez.”

Hörmann Mihály kőszegi várnagy 1621. évi halálával kapcsolatban jegyezték fel (BARISKA 2000): „Hörmann felrobbantotta a löporkészletet és a kőszegi Felsőerdő egyik forrásánál, a Csar mos-kútnál lévő barlangba menekült... miután megtalálták, megkapta árulása bérét, mert e forrás előtt elevenen megnyúzatott. A forrás pedig azóta is a Hörmann-forrás nevet viseli.”

Rudolf PAVUZA (1998) említi a Dreifrauenhöhle (Háromasszony-barlang) nevével kapcsolatban, hogy: „Liszt Ferenc nyugalmazott erdőfelügyelője szerint a 19. században három asszony élt a barlangban. Tehát, a barlang búvóhelyként is szolgált a nyugtalan időkben.”

Barlangkutatás-történet

A barlangi mondák tanúsága szerint már legalább a 16–17. századtól foglalkoztatták a helybeli embereket a hegység barlangjai. Gyűjtések és ásatások során előkerült tárgyak viszont arról tanúskodnak, hogy néhány barlangot már igen korán hasznosítottak. A Csalános-ereszből kora vas kori tűzhely maradványait, a Holler-barlangból pedig kora középkori cserépedény-töredéket ástott ki Ilon Gábor muzeológus (ESZTERHÁS 2000c). A Gotthartkluft-ban BEDNARIK (1976) egy nyírfakéregből és méhviaszából készült, félgly elhasznált fáklyát, a Mithrasgrotte-ben pedig cserépedénytöredéket, egy kis ólomszelencét és egy

olajmécsest talált.

Eddigi ismereteink szerint a tudományos igényű barlangkutatás területünkön 1904-ben kezdődött, mikor is Maros Imre a Seybold-kőfejtői-barlangból gazdag sarkvidéki típusú faunát gyűjtött, melyekből Kormos Tivadar 15 fajt határozott meg (BENDEFY 1934). A kor barlangkutatásának szemlélete szerinti ásatásos barlangkutatás aztán folytatódott még 1911-ben Méhelyi L. és Chernel I. által (KORDOS 1978).

1947–48-ban a Magyar Állami Földtani Intézet munkatársai, Földvári Aladár, ifj. Noszky Jenő, Szébenyi Lajos és Szentes Ferenc igen precíz geológiai, bányaföldtani felmérést készítettek a hegységben, amely az akkor megismert 3 barlang (Kalapos-kői-bg., Seybold-kőfejtői-bg., Kurta-völgyi-bg.) komplex kutatottságát is tartalmazza (FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZÉBÉNYI–SZENTES 1948). A munkában nem említett további barlangokról (Hosszú-völgyi-rókalyuk, Szikla-forrási-rókalyuk) Noszky szóban tájékoztatta Bertalan Károlyt, aki aztán ezekről is beszámolt (BERTALAN 1958).

1961-ben Josef Polatschek kutatásaival veszi kezdetét a hegység osztrák oldalán levő barlangok megismerése (POLATSCHEK 1361). Ő Városhodász (Markt Neuhodis) mellett egymáshoz közel lévő hat barlangot (Gotthartkluft, Fledermauspalte, Josef-Polatschek-Kluft, Wohnhöhle, Wetterkluff, Dreifrauenhöhle) dolgozta fel. Ezt követően több osztrák barlangkutató, Anton és Edith Bednarik, Franz Sauerzopf fésülték át a vidéket és az előbbieken túl még egy újabb üreget, a Mithrasgrotte-t találták (BEDNARIK 1976, SAUERZOPF 1961). A városhodászi Budiriegelben 1991-ben akadtak rá a hegység két legnagyobb barlangjára, a 80 m-es Atlantishöhle-re és a 67 m-es Budiriegelkluff-ra (BOUCHAL 1991, PAVUZA 1998). Sajnos az Atlantisz-barlangot a Rohonci Termésköüzem (Rechnitzer Natursteinwerk) nagy kőbányája a természetvédelmi hatóságok tiltakozása ellenére lefejtette. 1996–97-ben dolgozták fel az osztrák kollégák (E. Cermak, E. Keck, K. Mais, A. Mayer, R. Pavuza, H. Pliessing, Ch. Stoiber) a Borostyánkő környéki barlangokat (Speckkammerl, Heanzenstein-Felsdach) és a rohonci Klatflucke-t az ismételt átvizsgálát és újramért városhodászi barlangokon túl (KECK 1998). 1999-ben a bécsi Hannibal Barlangkutató Csoport és a bécsi Természettudományi Múzeum munkatársai (P. Cech, E. Cermak, E. Keck, A. Mayer, R. Pavuza, H. Pliessing) rábukkantak a rohonci nagy kőfejtőben az azóta

már lerobbantott négy Budiriegel-barlangra (KECK–PAVUZA 1999) és a Léka–Rohonc közti út mellett levő Sinterspalte-ra, valamint részleteiben átvizsgálták, felmérték a Klatflucke-t (MAYER–KECK–PAVUZA 1999).

A hegység magyar oldalán 1995-ben a Vulkánszeleológiai Kollektíva tagjai (Eszterhás I., Gönczöl I., Gönczöl I-né, Gönczöl T., Kovács Á.) kezdték újra a barlangkutatást. Kilenc, korábban nem említett barlangot dolgoztak fel a Kalaposkőn (Holler-bg., Tűzfás-eresz, Lena-fülke, Ladera-fülke, Arktik-fülke, Antarktik-fülke, Hegedűs-eresz, Limax-bg, Csalános-eresz), továbbá először dokumentálták a Hosszú-völgyi-fülkét. Elkészítették a térképét az 1952-ben hajtott Vid alatti Hosszú- és Rövid-tárónak (ESZTERHÁS 1995). 1999-ben Eszterhás I. átvizsgálta és újramérte a Kalapos-kői-barlangot, a Kurta-völgyi-barlangot, a Péterics-hegyi-barlangot és egy újabb barlangot is talált (Nyiladé-kö-mellettei-bg.).

2000–2002-ben az Alpokalja Turista Egyesület és a Vulkánszeleológiai Kollektíva tagjai (Benczik L., Benczik Z., Csoknyai P., Eszterhás I., Ferenczi B., Gádosor M., Keve K., Kuntner J., Lendvai Z., Lőthgren I., Luppe N., Oláh R., Orbán R., Orosz I., Pék M., Rajczy J., Somkuthy F., Somkuthy K., Szentes Gy., Tóth D.) több alkalommal fésülték át főként a hegység magyar részét eddig leiratlan barlangokat keresve. Sikertült is 24 újabb barlangot találni (2000-ben: Vadles-mellettei-bg., Hétszemű-bg.; 2001-ben: Kőajtós-bg., Ara-bg., Nyoszolya-bg., Bolhás-bg., Konzerves-bg., Felső-hegyi-bg., Árkos-bg., Szalamandrás-bg.; 2002-ben: Csont-bg., Hárs-bg., Lőszeres-bg., Szentkúti-bg., Nagy banya barlangja, Öreg banya barlangja, Csaba-bg., Katicás-bg., Kendig-eresz, Kút-mellettei-bg., Szent Donát-bg., Lili-bg., Mohás-bg., Pókos-bg.), melyek közül tizenhétben feltáró bontásokat is végeztek. A feltárások közben néhány barlangból (Csaba-bg., Csont-bg., Hárs-bg., Katicás-bg., Szentkúti-bg.) bőven kerültek elő recens állatsontok a ma is gyakran előforduló fajoktól (kutya, róka, borz, nyúl stb.), a Lőszeres-barlang előteréből pedig különböző korú és típusú lövedékek. Elkészítették a fellelt, feltárt barlangok térképét, meghatározták befoglaló kőzetüket, keletkezésük módját. Ezen túl térképet készítettek még a Borha-völgyi-tárról is, melyben érdekes ásványkiválásokat észleltek és igazi hóféhér vakrákot (*Niphargus hungaricus*) is sikerült találni. A hegység bugenlandi oldalára való kirándulás során további három újabb barlangot (Kleine Beerriegelzelle, Wein-

berger Pseudohöhle, Weinbergkluft) találtak (ESZTERHÁS 2000b, 2001b.)

Barlangképződés

A Kőszegi-hegység fő tömegét metamorf kristályos palák alkotják. E kőzetekben pedig elsősorban pszeudokarsztos barlangok alakulnak. A magmás, illetve a nagy szilikátartalmú üledékes és metamorf kőzetekben keletkező pszeudokarsztos barlangok igen sokféleképpen jöhetnek létre. A keletkezési módok sokaságából jónéhány a Kőszegi-hegységben is előfordul, úgymint a tektonikus elmozdulások, az aprózódások és mállások különböző változatai, illetve ezek kombinációja. Ezen üregképző folyamatok valamelyike egy-egy barlang esetében lehet ugyan meghatározó, de az esetek többségében egymás után, vagy egymás mellett több üregképző folyamat is alakítja a barlangokat.

Mind a hegységszerkezeti mozgások, mind a megtámasztását veszítő közettömbök megbillenése során feszültségek gyűlnek fel a kőzetekben, melyek aztán törések, repedések képződése útján vezetődnek le. E repedések mentén akkora *tektonikus elmozdulás* is lehet, hogy a keletkező rés már barlangnak tekinthető, mint pl. a rohonci Budiriegelkluft, vagy a cäki Nagy bánya barlangja. Gyakoribb viszont az az eset, amikor a kialakult repedés, rés mentén fokozottan támadnak más üregképző erők (aprózódás, mállás stb.), és az elsődleges üreget tágitják, formáit lekerekítik, erre a sok példa közül csak a bozsoki Kalapos-kői-barlangot említem. A tektonikai előkészítettség a legtöbb barlangnál megfigyelhető, de csak azokat a barlangokat tekintjük tektonikus barlangoknak, melyek esetében dominánsak maradnak a tektonikus formajegyek, és más üregképző folyamatok hatásai legfeljebb csak módosító szerephez jutnak. A tektonikus barlangok az őket létrehozó törések helyzetétől, irányától függően több típusba sorolhatók. A sziklafal peremével párhuzamos törések mentén a leváló sziklakarék lezökkenésével keletkeztek a hegység legnagyobb barlangjai, a 67 m-es Budiriegelkluft, vagy a 30 m-es Kalapos-kői-barlang, de a rablógazdálkodásos bányatevékenység áldozatául esett, egykor 80 m-es Atlantishöhle is. A sziklafal peremére merőleges törés mentén alakult a Gotthartkluft, a Limax-barlang, a Ladera-fülke. Több vertikális törés keresztveződése mentén képződött a Tüzifás-barlang, vagy a Fledermausspalte.

A Kőszegi-hegység barlangjainak nagy részé-

ben kimutatható az *aprózódás* (alteráció), a kémiai változások nélküli kőzetdarabolódás. E denudációs hatás változatai közül találkozzunk a nyomáscsökkenés okozta kőzetleválásokkal, a hőmérséklet-, illetve nedvességingadozás miatti szemcsekipergéssel és a kristálynövekedés kiváltotta darabolódással. A leginkább szembevetülő aprózódást a nyomáscsökkenés indukálja. A kipreparálódott sziklaszirteknek, a völgyek bevágódásával kialakult kőzetfalaknak lecsökkent az oldalnyomása, így a bennük keletkezett feszültségek fellazulással, repedések képződésével és ezek széthúzóásával, esetenként lezökkenésével egyenlítődnék ki, mint pl. a Szalamandrás-barlang esetében. A palásodási síkok mentén, ha azok alátámasztása valamilyen okból megszűnt (tektonikus elmozdulás, kimállás stb.), az előbbiekhöz hasonlóan nyomáscsökkenés lép fel, mely aztán kőzetlapok leszakadozásához vezet. Ez utóbbi eset csak egy már korábban meglévő üreg továbbfejlődését segíti, de egyes esetekben átveszi az üregképződés főszerepét, mint a Holler-barlang, a Dreifrauenhöhle, vagy a Hegedüs-eresz formajegyei mutatják. A leszakadozott durva törmelék a gravitáció hatására csúszásnak indul az aljzat lejtőjén, ami vagy eltömi a korábban kialakult járatokat, vagy kigurul a barlang (eresz) száján. Kisebb lejtőkön, ahol a gravitáció már nem képes törmelékot mozgatni, ott sok esetben az időszakosan jelentkező fagyemelés segíti tovább az omladékot. A hőmérsékletingadozás és a nedvességingadozás a különböző ásványiszemcsék eltérő mértékű ritmikus kiterjedését és összehúzódását eredményezi, ami aztán a részecskék széteséséhez, majd kipergéséhez vezet.

A kristálynövekedéses üregképződés a Kőszegi-hegységben többnyire csak a kőzetrepedésekbe, kőzetpórusokba került víz időszakos (téli) jéggá fagyásához (gelifrakció) kapcsolódik. A jégkristályok növekedésének hatására kisebb-nagyobb kőzetdarabok szakadnak le. Az utóbb említett üregképző hatások többnyire csak a barlangok bejáratközeli szakaszában érvényesülnek, és jelentősebb üregesedést nem okoznak, csupán módosító hatásuk van. A döntően aprózódással alakult barlangok többsége vagy sziklaeresz (pl. Heanzenstein-Felsdach, Csalános-eresz), vagy a szájánál legszélesebb és befelé szűkülő fülke (pl. Ladera-fülke, Konzerves-barlang).

A *mállás* (deszkpozíció) a víz jelenlétében való vegyi bomlást jelent. Ennek igen sokféle változata közül a Kőszegi-hegység barlangjaiban a savas oldódásnak, a hidratációnak, a hidrolí-

zisnek és az oxidációnak a hatásait figyelhették meg. Ezek közül a legjelentősebb üregesedést a savas oldódás (korrózió) tudja okozni. A Kőszegi-hegységben viszont savas oldódásra alkalmas kőzet csak minimálisan fordul elő, ezért kevés az oldódással, vagy a részben oldódással alakult barlang is. Oldódásra alkalmas a néhány helyen található, kisebb kiterjedésű kristályos mészkö-lencse, vagy márvány (rohonci Budiriegel). Korlátozottan oldható néhány palaféleség is, melyek összetevői között több-kevesebb kalcit is előfor-dul. Ilyen mészből gazdagabb kőzetű előfor-dulások az óhodászi Szőlő-hegy, a veleimi Szépki-látó szericit-mészfillitje, a Péterics-hegyi kőfejtő és a Kurta-völgy mészfilitje, vagy a kőszegi Kenyér-hegy meszes-csillámos metahomokkőve. E kőzetek barlangképződéséhez bár hozzájárul az oldódás is, de az nem kizárólagos, hanem többnyire aprózódással és más mállási folyamatokkal egészül ki. Így a nagyobb mésztartalmú kőze-tekben keletkezett barlangoknál (pl. Kurta-völgyi-barlang, Hétszemű-barlang, Seybold-kőfejtői-barlang, vagy a lebányászott Atlantishöhle és Péte-rics-hegyi-barlang) jelentősebb arányban tapasztalunk oldásos formajegyeket (*FÖLDVÁRI-NOSZKY-SZEBÉNYI-SZENTES* 1946, *KECK* 1998, *MAYER-KECK-PAVUZA* 1999).

A hidratáció, a hidrolízis és az oxidáció egy-mást követő, kiegészítő mállási folyamatok, me-lyek szerényebb mértékben is, de valamennyi hegységbeni barlangban hatnak. Míg a hidratáció során az ásvány szemcsékhez elektromosan tapadó vízmolekulák fellazítják azok szerkezetét, kisebb darabokat leszakítva róluk, voltaképp előkészítik a hidrolízist. A hidrolízis mállasztó hatása már hatékonyabb, melynek során az ionos állapotú víz hidrogénionjai helyettesítik elsősorban a musz-kovit, a klorit és a kalcit Na-, K-, Ca- és Mg-ionjait, ezzel felbontva azok ásványszerkezetét. Az oxidáció főleg a kőzetek vas ásványalkotóira hat, így elsősorban a kloritot és a limonitot bontja (*BUTZER* 1986). A mállás mindaddig tarthat, ameddig az erre alkalmas kőzetrészek teljesen apró szemcsékre bomlanak. A kimállott szem-csékét főként az időszakos vízőblítés, a gravi-táció, vagy a fagyemeléssel törmelékmozgítás szállítja el. A mészből gazdagabb kőzetek oldó-dásos mállása esetén jelentősebb az üregkép-ződés, mert kevesebb a szilárd mállási maradék és hatékonyabb a mállás, míg az ioncsérés elbom-lásoknál ez szerényebb.

Az *erózió* barlangképző hatásának gyakor-latilag alig van (volt) szerepe a Kőszegi-hegység

barlangjaiban, csak néhány, különböző kőzet ha-tárán kialakult oldásos barlang esetében (pl. Kur-ta-völgyi-barlang, vagy a rohonci kőbánya lefej-tett barlangjai) valószínűsíthető.

Csupán egyetlen álbarlangról, az óhodászi Weinberger Pseudohöhle-ről tudunk a hegység-ben. Ez egy sziklafal aljába zuhant nagyobb kő-tömb alatt maradt meg.

A hegységben több mesterséges üreg, bányá-táró, bányagödör, pince stb. is található. Ezek az objektumok az *ember üregképző tevékenysége* ál-tal jöttek létre. A korábbi funkciójukat elveszett, magukra hagyott mesterséges üregeket a lakosság barlangnak tekinti, de így kezeli azokat a turisz-tikai irodalom is. Jellemző, hogy a Kőszegi-hegység turistatérképein összesen csak két bar-langjellel illetett mesterséges objektum szerepel: a magyar kiadású térképen a Vid alatti Hosszú-táró, az osztrákon a szintén mesterséges Mithrasgrotte. Ezeket és még a további ismert hat ilyen üreget emberek készítették, tehát valójában nem tekint-hetők természetes barlangoknak, de mivel sokan annak vélik, és voltaképp ma már barlangként is „viselkednek” (többükben már cseppkövek fej-lődtek és néhányukban valódi barlangi élőlények találhatók), nem mehetünk el szó nélkül mel-leltük.

Barlangok rövid leírása

1. Antarktik-fülke (Bozsok, Kalapos-kő)

Kicsiny, 2,40 m hosszú, 90 cm magas, zöld-palában kőzetleszakadozással keletkezett bar-lang (*ESZTERHÁS* 1995, 2000a, 2000b).

2. Ara-barlang (Kőszeg, Tábor-hegy)

Két bejáratú tágasabb üreg. Grafitoidos-me-szes kvarcfillitben alakult repedések széthú-zódásával. Hossza 6,20 m, szélessége 2,30 m, magassága 1,70 m (*ESZTERHÁS* 2001a, 2001b) (3. ábra).

3. Arktik-fülke (Bozsok, Kalapos-kő)

2,10 m széles, 1,90 m magas bejáratát egy mindinkább szűkülő fülke követi. Hossza 2,80 m. Zöldpalában egy repedés mentén kőzet-leszakadozással, mállással, keletkezett (*ESZ-TERHÁS* 1995, 2000a, 2000b).

4. Atlantishöhle (Rechnitz, Budiriegel)

A hegység egykor legnagyobb, 80 m hosszú barlangját a „Rechnitzer Natursteinwerk” kő-bányája az 1990-es évek végén megsemmi-sítette. A barlang szericit-mészfillitben repedé-sek mentén oldódással és mállással keletke-zett. Lapos termeit gazdagon díszítették csepp-

A közreadott térképek jelmagyarázata



1. barlangjárat, táró

2. bizonytalan határvonal

3. kúrtó

4. meredek lejtő

5. enyhe lejtő

6. tereplépcső

7. finom törmelék az aljzaton

8. finom törmelék között kődarabok

9. kődarabok alkotta kitöltés

10. avarszőnyeg az aljzaton

11. felmérési pont

12. felmért szakasz (m-ben)

13. forrás

14. tócsa

a. alaprajz

b. hosszmetset

c. keresztmetset

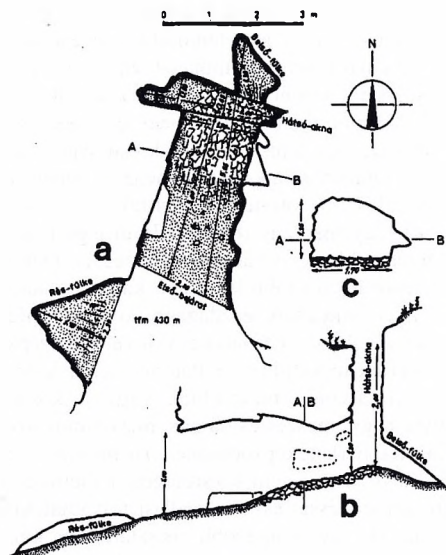
kövek (BOUCHAL 1991, KECK 1998, WITTERN 1994).

5. Árkos-barlang (Velem, Hosszú-völgy)

Alacsony és keskeny hasadékbarrang egy mészfilit-szikla lábánál. Folyosójába 3,50 m-ig lehet bekúszni (ESZTERHÁS 2001a, 2001b).

6. Bolhás-barlang (Kőszeg, Óház-tető)

Felhagyott kőfejtőben található a kúszva, guggolva járható 8,30 m hosszú barrang. Mészfilit és homokkő határán repedés menti kőzetszéthúzódaét követően kőzetleszakadozással, mállással alakult üreg. Alkalmasint rókák lakják,

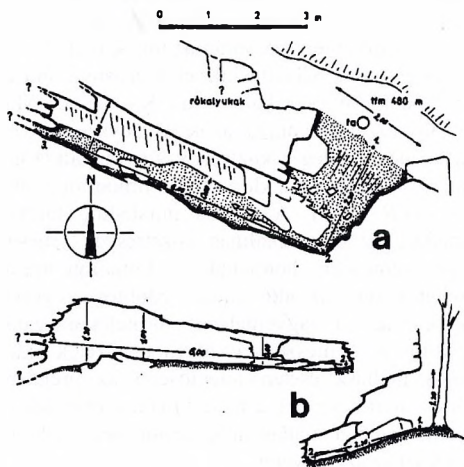


3. ábra. Ara-barlang (ESZTERHÁS 2001)

melyek alaposan elbolhásítják (ESZTERHÁS 2001a, 2001b) (4. ábra).

7. Budiriegelhőhle I. (Rechnitz, Budiriegel)

A Budiriegel Ny-i oldalában, a „Rechnitzer Natursteinwerk” nagy kőbányája tárta fel, majd 2000-ben le is fejtette. A barrang szercit-mészfillit és márvány kőzethatárán, egy repedés mentén alakult. Hossza 11,7 m volt (KECK-PAVUZA 1999).



4. ábra. Bolhás-barlang (ESZTERHÁS 2001)

8. Budiriegelhöhle II. (Rechnitz, Budiriegel)

Az előbbi szomszédságában, szintén a rohonci nagy kőfejtő által megsemmisített 6,5 m hosszúságú barlang volt. Befoglaló kőzete és genetikája is azonos az előbbivel (*KECK-PAVUZA* 1999).

9. Budiriegelhöhle III. (Rechnitz, Budiriegel)

A budiriegeli kőfejtő által lerobbantott barlangcsoport harmadik ürege. Két szintben elhelyezkedő fülkéi együttesen 8 m hosszúságot tettek ki. Befoglaló kőzete és genetikája azonos az előbbiekkal (*KECK-PAVUZA* 1999).

10. Budiriegelhöhle IV. (Rechnitz, Budiriegel)

A budiriegeli kőfejtő által lefejtett barlangcsoport legkisebb, 6 m-es tagja volt. Szintén szericitfillit és márvány határán alakult egy repedés mentén (*KECK-PAVUZA* 1999).

11. Budiriegelkluft (Rechnitz, Budiriegel)

A hegység jelenleg leghosszabb, 67 m-es barlangja zöldpalában alakult. Két egymásra merőleges hasadék mentén kőzetelmozdulással keletkezett barlang. Egy akná és egy félig-meddig nyitott hasadékfolyosón juthatunk a többnyire szűk, beszorult kötömbök tagolta, 14 m mély barlangba. Létét komolyan fenyegeti a rohonci nagy kőbánya (*KECK* 1994, 1998, *PAVUZA* 1997) (5. ábra).

12. Csaba-barlang (Kőszeg, Kendig)

Egy résekkel összeköttött fülkéből és ereszből

álló, repedések mentén kvarcfillitben keletkezett 4,4 m összhosszúságú barlang.

13. Csalános-eresz (Bozsok, Kalapos-kő)

Frontja 13,60 m széles és 2 m magas, ereszfülkéje 2,80 m-re húzódik a zöldpalából álló sziklaperem alá. Repedések mentén kőzetle szakadozással alakult. Törmelékes aljából kora vaskori tűzhely maradványai kerültek elő. (*ESZTERHÁS* 1995, 2000a, 2000b).

14. Csont-barlang (Bozsok, Sötét-völgy)

Egy mészfilitből álló sziklalépcső repedéseinek széthúzóásával keletkezett keskeny és egyes részein omlásveszélyes barlang. Járható hossza 5,2 m.

15. Dreifrauenhöhle (Althodis, Weinberg)

Két bejáratú, 14 m hosszú, 3 m mély barlang szericit-mészfilitben. Kőzetrepedés menti széthúzóással és a palalapok leszakadozásával keletkezett. Széles, magas fülkéiben a szóbeszéd szerint a 19. században laktak. Néhány kisméretűnek, szalamandrának és izeltlábúnak ma is otthont ad (*KECK* 1998, *POLATSCHEK* 1961, *SAUERZOPF* 1961).

16. Felső-hegyi-barlang (Kőszegszerdahely, Felső-hegy)

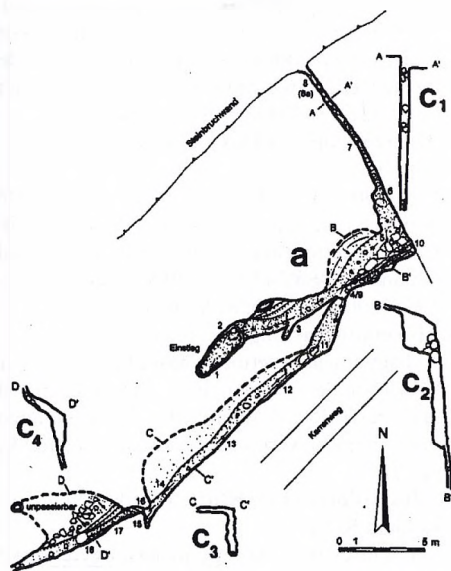
Felhagyott kőfejtő falában található, csak kúszva járható, 3,30 m hosszú kis barlang. Repedés menti oldódással, mállással keletkezett meszes, tömbösen-lemezesen szétváló metamokkában (*ESZTERHÁS* 2001c).

17. Fledermausspalte (Markt Neuhodis, Kahler Kreut)

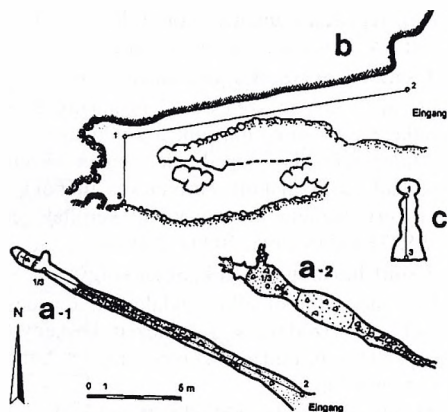
Több egymást keresztező hasadék mentén szericit-mészfilitben keletkezett, 15 m hosszú labirintus. Egy részét az előterében levő kis kőfejtő lebontotta. Szűk hasadékgödreiben talált leletekből 14 fosszilis fajt határoztak meg, többek közt a hegység egyetlen barlangi medvemaradványát. (*BEDNARIK* 1976, *KECK* 1998, *KLAMPFER* 1963, *POLATSCHEK* 1961, *SAUERZOPF* 1961).

18. Gotthartkluft (Markt Neuhodis, Kahler Kreut)

25 m hosszú, 7,50 m mély szericit-mészfilitben alakult hasadékbarlang. Folyosója egy akná és maga alá hajlik. A barlangban nyírfakéregből és méhviaszból készült fáklyát és hat féle állat fosszilis csontját találták meg. Jelenleg barlangi keresztespók, araszoló lepkek tartózkodnak benne (*BEDNARIK* 1916, *KECK* 1997, 1998, *PAVUZA* 1997, *POLATSCHEK* 1961, *SAUERZOPF* 1961) (6. ábra).



5. Budiriegel-hasadék (PAVUZA 1997)



6. ábra. Gotthart-hasadék (BEDNARIK 1974)

19. Hárs-barlang (Bozsok, Széles-kő)

Csak kúszva járható, 3,6 m-es barlang. Zöldpalában a sziklalépcső peremére merőleges törés mentén keletkezett. A végéből induló keskeny résen át összeköttetésben van a felette lévő, a barlangméretet el nem érő kicsiny fülkével.

20. Heanzenstein-Felsdach (Bernstein, Heanzenstein)

Zöldpalából álló sziklában 31 m széles, 7 m magas és 7 m-t beöblösödő sziklaeresz. Repedések mentén palasíkok leszakadozásával keletkezett. Szűk repedéseiben araszó lepkek vannak (KECK 1998).

21. Hegedüs-eresz (Bozsok, Kalapos-kő)

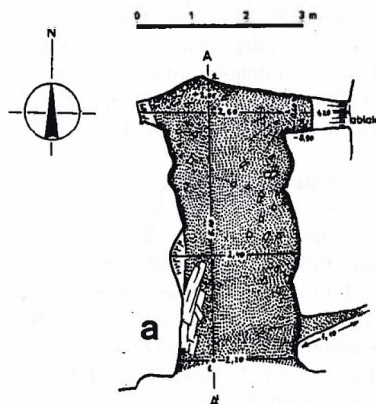
Zöldpalából álló sziklában 9,50 m széles, 3,70 m magas és 3 m-t beöblösödő sziklaeresz. Kőzetleszakadozással és mállással keletkezett. Alkalmasint bivakhelynek használják (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b).

22. Hétszemű-barlang (Velem, Szépkilátó-szikla)

Két végén és a közepén is nyitott, guggolva járható, 5,20 m hosszú átmenőbarlang. Egy a sziklaperemmel párhuzamos repedés mentén mállással, oldódással keletkezett (ESZTERHÁS 2000c, 2001b).

23. Holler-barlang (Bozsok, Kalapos-kő)

2 m széles, 1 m magas bejáratát egy 5 m hosszú, fokozatosan magasodó fülke követi. Végének jobb oldalán egy ablakszerű nyílása is van. Repedések mentén palasíkok leválásával, mállással keletkezett zöldpalában. Aljának törmelékéből kora középkori cseréptöredékek kerültek elő. Alkalmasint bivakolás-



7. ábra. Holler-barlang (ESZTERHÁS 1995)

ra használják (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b, 2000c) (7. ábra).

24. Hosszú-völgyi-fülke (Velem, Hosszú-völgy)

1,30 m széles, 2 m magas és 2 m hosszú szericit-mészfillitben alakult fülke. Repedés mentén kőzetleszakadozással, mállással keletkezett (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b).

25. Hosszú-völgyi-rókaluk (Velem, Hosszú-völgy)

Egy 2,90 m hosszú, kúszva, guggolva járható, mindkét végén nyitott barlang. Mészfillit-sziklában kőzetrepedés mentén mállással alakult barlang (BERTALAN 1958, ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b, KORDOS 1984).

26. Hörmann-barlang (Kőszeg)

A hagyomány szerint a hasonló nevű forrás közelében levő barlangban húzta meg magát kivégzése előtt Hörmann Mihály. A barlangot még nem sikerült azonosítani (BARISKA 2000).

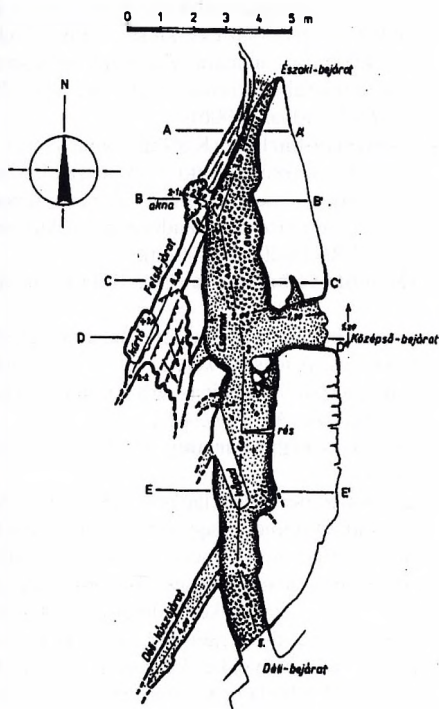
27. Josef-Polatschek-Kluft (Markt Neuhodis, Kahlem Kreut)

1 x 1 m-es bejáratát egy magas, egyre keskenyedő, 5,50 m hosszú hasadékfolyosó követi. Szericit-mészfillitben a sziklafalra merőleges törés mentén keletkezett. Szerény méretű

cseppkőképződmények is vannak benne (KECK 1998, POLATSCHEK 1961).

28. Kalapos-kői-barlang (Bozsok, Kalapos-kő)

Egy zöldpalából álló sziklafal peremével párhuzamos törés menti elmozdulással alakult, kétszintes átmenőbarlang, melynek 4 bejárata is van. Teljes hossza 30,2 m, vertikális kiterjedése 4 m. Élővilágából barlangi keresztespókokat és kővi csigákat figyeltünk meg. Fosszilis faunájából 14 féle állat maradványát lehetett elkülöníteni (BERTALAN 1958, ESZTERHÁS 2000a, 2000b, FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZEBÉNYI–SZENTES 1948, KORDOS 1984) (8. ábra).



8. ábra. Kalapos-kői-barlang alaprajza (ESZTERHÁS 1999)

29. Katicás-barlang (Kőszeg, Kendig)

Egy kvarcfillitből álló sziklalépcsőben kialakult kicsiny, 2,3 m-es fülke, a tőle jobbra levő Csaba-barlang közvetlen szomszédságában. A sziklaperemre merőleges törés mentén szét-húzóódással keletkezett.

30. Kendig-eresz (Kőszeg, Kendig)

A hegygerinc sziklapereme alatt kimállott 4 m

széles, 2,2 m-t beöblösödő, 1,4 m magas ereszt. Befoglaló kőzete kvarcfillit.

31. Kleine Beerriegelzelle (Hammerteich, Gossbachtal)

Átlagosan 3 m széles, 1 m magas, 4,25 m hosszú fülkeszerű barlang egy kvarcszikla lábánál. Repedés menti mállással alakult. Végében enyhén szívargó forrás van. 3–4 személy bivakolására megfelelő hely.

32. Konzerves-barlang (Kőszeg, Óház-tető)

Az 1 m magas, 2 m széles boltíves száját egyetlen befelé alacsonyodó és szűkülő, 3 m hosszú fülke követi. A szericit-mészfillitből álló sziklalépcső peremére merőleges törés mentén mállással, oldódással keletkezett üreg (ESZTERHÁS 2001b).

33. Kőajtós-barlang (Bozsok, Bozsoki-patak völgye)

A mészfillitből álló sziklasor aljában, a kőzetperemre merőleges törés mentén kőzetleszakadozással és oldódással keletkezett kis barlang, 3 m-es folyosója csak kúszva járható (ESZTERHÁS 2001a, 2001b).

34. Kurta-völgyi-barlang (Velem, Kurta-völgy)

Mészfillit-sziklafal aljában egy törés mentén keletkezett, kőzetleszakadozással és oldódással. 2 m széles, 1 m magas bejáratát egy lejtős, 7,50 m hosszú folyosó követi. Törmeléken aljából kiásott fosszilis faunaleletek 12 ma is előforduló állat maradványait tartalmazták (BERTALAN 1958, ESZTERHÁS 2000a, 2000b, FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZEBÉNYI–SZENTES 1948, KORDOS 1984).

35. Kút-melletti-barlang (Kőszeg, Kendig)

Repedések mentén alakult, két bejáratú, kisebb labirintust alkotó barlang egy használaton kívüli, vizét vesztett 25 m mély kút mellett. Bekúszható járatainak hossza 6,8 m. Befoglaló kőzete kvarcfillit.

36. Ladera-fülke (Bozsok, Kalapos-kő)

Zöldpalából álló sziklatömb aljában nyílik 5 m széles, 2 m magas bejárata. Ezt egy erősen emelkedő aljú, 5,60 m hosszú fülke követi. Kőzetrepedés mentén kőzetleszakadozással keletkezett (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b).

37. Lena-fülke (Bozsok, Kalapos-kő)

Kicsiny, csak guggolva járható, emelkedő folyosójú, 3 m hosszú barlang. Zöldpalában palásodási síkok mentén való kőzetleszakadozással, mállással képződött üreg (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b).

38. Lili-barlang (Kőszeg, Madárdal-patak völgye)

Egy sziklacsoporthal bal oldalában nyíló, 35 cm keskeny, de 1,8 m magas, 3,6 m hosszban bejárható, a végén omladékos hasadékbarang. A sziklacsoporthal jobb oldalán a lapos Pók-barlang van. Befoglaló kőzete kvarcos szericitfillit.

39. Limax-barlang (Bozsok, Kalapos-kő)

Alacsony, csak kúszva, guggolva járható, de 13 m hosszú barlang. Zöldpalában alakult egy törés menti kőzetszéthúzóadás és kőzetleszakadozás által. Falán kevés ásványkiválás figyelhető meg. Barlangi keresztespókok és pince meztelen csigák lakják (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b).

40. Lőszeres-barlang (Bozsok, Széles-kő)

Egy sziklalépcső homloklalára merőleges repedés mentén alakult lapos, csak 2,9 m hosszban kúszva járható barlang. A feltárás során előteréből különböző időkből és különböző helyekről származó, karabélyba való lőszerek kerültek elő.

41. Mohás-barlang (Kőszeg, Madárdal-patak völgye)

Kvarcos szericitfillitből álló sziklában, annak

repedése mentén való széthúzózással keletkezett hasadékbarang. Átlagosan 40 cm keskeny, de magassága 1,5–3,0 m közötti. 3,4 m hosszúságban bejárható.

42. Nagy bánya barlangja (Cák, Botosok)

A konglomerátumáról híressé vált egykori cáki kőbánya 25 m magas falában, egy nagyobb levált és megcsúszott, de már metahomokkőből álló kőzetkaréj mögött alakult hasadékbarang. Csak alpinista módszerekkel közelíthető meg. Bejárható hossza 4,8 m. Erősen omlásveszélyes.

43. Nyiladék-melletti-barlang (Bozsok, Széles-kő)

Nagyjából 1 m átmérőjű, kerek száján át egy 4 m hosszú, fokozatosan szűkülő barlangba juthatunk. Végpontján egy kicsiny nyílás lyukad a szikla túlsó oldalára. Zöldpalában kőzetleszakadozással, mállással alakult barlang (ESZTERHÁS 2000a, 2000b).

44. Nyoszolya-barlang (Kőszeg, Tábor-hegy)

Alacsony, kúszva járható, 5 m hosszú barlang. Grafitoidos, meszes kvarcfillitben repedés mentén való kőzetszakadozással alakult üreg (ESZTERHÁS 2001a, 2001b).

45. Öreg bánya barlangja (Cák, Cák-patak völgye)

A régebbi felhagyott kőfejtő falában réteglap menti leszakadással keletkezett lencse alakú, csak kúszva, guggolva járható lapos, kerek barlangfülke. Átmérője 4 m.

46. Péterics-hegyi-barlang (Velem, Péterics-hegy)

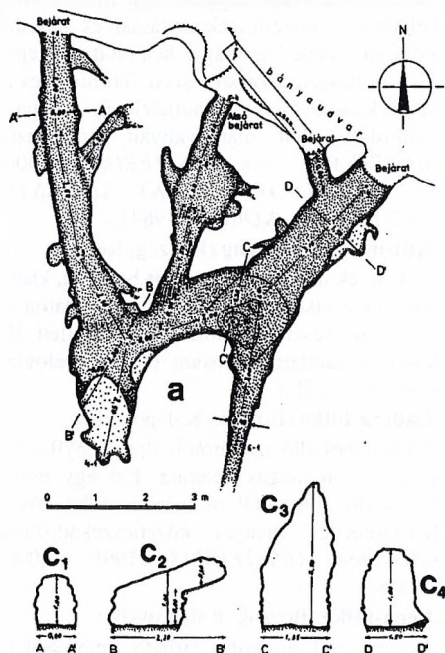
A Péterics-hegy déli lábánál egykor működő, mészfilitet termelő nagyobb kőbánya tártá fel, majd semmisítette meg. Egykori méretéről megbízható adatunk nincs. Többen emlegetik még szép cseppkőképződményeit. Jelenleg csak a bányaudvart mintegy 25–30 m hosszban átszelő, cseppkövekkel kőgezett keskeny hasadék utal a barlang korábbi léteire (KORDOS 1984, *anonim* 1941).

47. Pókos-barlang (Bozsok, Széles-kő)

Sziklacsoporthal jobb oldalában nyíló 1 m magas és 3 m széles, lejtős, háromszög alaprajzú barlang. A sziklacsoporthal bal oldalában a Lili-barlang magas szája található. Befoglaló kőzete kvarcos szericitfillit. Üregében barlangi keresztespókok laknak.

48. Seybold-kőfejtői-barlang (Kőszeg, Kenyér-hegy)

Ma már felhagyott kőfejtő tártá fel meszes, csillámos metahomokkőben. A barlangból



9. ábra. Seybold-kőfejtői-barlang (ESZTERHÁS 1995)

napjainkra 25 m hosszú, 1–1,50 m átmérőjű folyosólabirintus maradt, a bányafal közepe táján nyíló négy bejáratral. A magas mésztartalmú homokkőben oldódással, mállással alakult. Fosszilis faunájából 18 késő jégkori állatfaj egyedeit határozták meg (*BENDEFY* 1934, *BERTALAN* 1958, *ESZTERHÁS* 1995, 2000a, 2000b, *FÖLDVÁRI–NOSZKY–SZEBÉNYI–SZENTES* 1948, *KORDOS* 1978, 1984) (9. ábra).

49. Sinterspalte (Lockenhaus, Dreieckstein)

Régi, már rekultivált köfjű falában találni azt a 3,1 m hosszan járható keskeny hasadékbartlangot, mely voltaképp már csak torzója az egykor cseppköveiről nevezetes nagyobb bartlangnak. Az üreg szericites mészfilitben képződött (*MAYER–KECK–PAVUZA* 1999).

50. Speckammerl (Bernstein, Kienberg)

3 m magas, 2,5 m széles szája mögött két, egymás alatt levő fülkéből áll. Teljes hossza 5 m. A felső fülkéből még egy kéményszerű nyílás is indul a sziklatömb tetejére. Metagabbro és zöldpala határán, kőzetrepedések mentén palasíkok leszakadozásával keletkezett. E bartlanghoz kapcsolódik az emberevő Kien-hegyi boszorkány mondája (*KECK* 1998, *MAILLY–PARR–LÖGER* 1931).

51. Szalamandrák-bartlang (Velem, Péterics-hegy)

2,7 m magas, 1,4 m széles száján át egyre alacsonyodó és szűkülő, 3,3 m hosszú fülkébe juthatunk. A bartlang mészfilitből álló sziklatömb széthúzódása és kőzetlepergés útján keletkezett. Az alját alkotó kőlapok között szalamandrák bújnak meg (*ESZTERHÁS* 2001a, 2001b).

52. Szent Donát-bartlang (Kőszeg, Kálvária-hegy)

Szűk bejáraton át érhető el a szericites kvarcfillitben levő 13,2 m hosszú, átlagosan 2 m széles és 1,5 m magas, befelé lejtő bartlang. Korábban nyitott volt és *KORDOS* (1984) említette is „Kőszegi-bartlang” néven, de 2002-ben már feltárással kellett hozzáférhetővé tenni. Jelenleg meglehetősen omlásveszélyes.

53. Szentkúti-bartlang (Bozsok, Sötét-völgy)

Mészfilitből álló sziklafalban nyíló hasadékbartlang. Repedés széthúzódásával keletkezett. Bejárható hossza 2,2 m.

54. Szikla-forrási-rókalyuk (Kőszeg, Irány-hegy)

1,50 m beöblösödésű ereszt, melynek aljából félig-meddig eltömődött, 2 m-es kúszójárat

indul. Az üreg mészfilitben mállással és oldódással keletkezett (*BERTALAN* 1958, *ESZTERHÁS* 1995, 2000a, 2000b, *KORDOS* 1984).

55. Tűzfás-bartlang (Bozsok, Kalapos-kő)

Zöldpala-sziklában, egymást keresztező törések mentén mállással kialakult két bejáratú átmenőbartlang. Hossza 7 m, keskeny hasadékfolyosóinak a magassága meghaladja a 2 m-t (*ESZTERHÁS* 1995, 2000a, 2000b).

56. Vadles-melletti-bartlang (Bozsok, Kalapos-kő)

A hegyoldal sziklasorában a peremmel párhuzamos törés mellett, a zöldpala mállásával kialakult bartlang. 1,6 x 0,9 m-es, ovális szája 3,8 m-es, guggolva járható folyosóba vezet (*ESZTERHÁS* 2000c).

57. Weinberger Pseudohöhle (Althodis, Weinberg)

Nagy sziklafal lábánál, a lejtőtörmelékben keletkezett álbartlang, melynek mennyezetét lezuhant nagyobb szericit-mészfilit kötömb alkotja. 1,25 m széles, 80 cm magas járata 3,4 m-ig bekúszható.

58. Weinbergkluft (Althodis, Weinberg)

Szericit-mészfilitből álló sziklafal karéjosan ívelt repedése mentén karsztos oldódással bővült hasadékbartlang, 35–55 cm széles, 1 m magas, emelkedő aljú, 2,7 m hosszan bejárható üreg.

59. Wetterkluft (Markt Neuhodis, Kahlem Kreut)

Szericit-mészfilitben keletkezett, csak kúszva járható hasadékbartlang. Járatában erős huzat tapasztalható. Josef Polatschek 1961-es leírása óta nem sikerült azonosítani (*KECK* 1998, *PO-LATSCHKE* 1961).

60. Wohnhöhle (Markt Neuhodis, Kahlem Kreut)

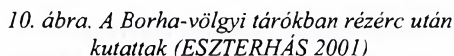
6 m széles, de csak 30–40 cm alacsony szája lapos, erősen feltöltődött, 4,5 m-es fülkébe vezet. Szericit-mészfilitben, mállással, oldódással alakult bartlang (*KECK* 1998, *PO-LATSCHKE* 1961).

A közhiedelemben bartlangnak tartott mesterséges üregek

61. Borha-völgyi-tároló (Velem, Borha-völgy)

A tárolót 1952-ben rézkutatási céllal hajtották, és 118 m hosszban készítették el. A grafitoidos fillitben alig találtak ércnyomokat. A tároló végén egy kicsiny forrásból ásványok csapódnak ki, a járat mennyezetén kis cseppkövek nő-

főleg a végponti szivárgó forrásból táplálkozik. Mindvégig láthatók benne kicsiny cseppkövek, de a végpont körül már meghatározóvá válnak az ásványbekérgezések (KECK 1998, MAYER—KECK—PAVUZA 1999).



Az előbb említett táró közvetlen szomszédságában levő, beomlasztott bejárátú táró. Valószínűleg az előbbivel azonos időben, azonos céllal hajtották grafitoidos fillitben. Jelenleg járhatatlan. A számítások szerint 37 m hosszú (ESZTERHÁS 2001a, LENGYEL 1952, ZENTAI 2000).

A jelenleg 15 m mély akna egykor bizonyára mélyebb volt. Készítésének céljáról megoszlanak a vélemények, egyesek ősi bányának, mások római kori ciszternának vélik. Perdöntő ásatási lelet nem került elő belőle. 1952-ben egy 47 m hosszú, vízszintes tárot hajtottak rá grafitoidos fillitben (CZAJLIK 1993, ESZTERHÁS 2001a, LENGYEL 1952, ZENTAI 2000).

Ismeretlen időben mészfyllitben készített vízszintes táró, melynek végpontjában talktelér mutatkozik. Hossza 32,95 m, szélessége 1,5 m, magassága 2 m. Aljának legnagyobb részét 30–40 cm-ig lassan áramló víz tölti ki, mely

20 m hosszú, ismeretlen időben mészfyllitben készített táró. Elejét útépités miatt levágták, középső szakaszán a mennyezet részben leszakadt. A táróban cseréptöredéket, kis ólom-szelencét és olajmécset, valamint rozsmaícsontokat találtak (*BEDNARIK* 1961, *KECK* 1998, *SAUERZOPF* 1961).

A régészek által 2002-ben feltárás alatt álló, kb. 10 m-rel a felszín alatt levő több helyiséges, 50 m körüli kiterjedésű luxusbunker, 1944–45 telén Szálasi Ferenc, akkori miniszterelnök számára készült.

1952-ben rézércutató céljából grafitoidos fil-
litben 36 m hosszan hajtott táró. Csak nyo-
mokban találtak benne érces anyagot, ezért
felhagytak művelésével. Napjainkban néhány
denevér szokott benne pihenni (*ESZTERHÁS*
1995, 2000a, 2000b, 2000c, *LENGYEL* 1952,
ZENTÁR 2000).

Az 1952-es ércutatószók alkalmazásával lőszertárak céljából hajtott 6,4 m hosszú táro grafitoidos fillitben (ESZTERHÁS 1995, 2000a, 2000b, 2000c, LENGYEL 1952, ZENTAI 2000).

Magyarország hegységeinek egy része átnyúlik az országhatáron. Ezek közé tartozik a Kőszegi-hegység is. E tény az elmúlt 80 évben eleve hátrányt jelentett a hegység kutatásában, megismertetésében. Részletmában azonban szűletek jelentős kutatási eredmények, de ezek a globalitást kénytelenek voltak mellőzni. A Kőszegi-hegység barlangkutatását pedig az a tény is hátráltatta, hogy kristályos palákból épül fel és így nem állhatott az elsősorban karsztos szemléletű barlangkutatás homlokterében. Az utóbbi esztendőkből azonban mindkét nehézség oldódott. Megjelent az egész hegységet feldolgozó túrakaiuz (*BODA—ORBÁN* 1999) és e tanul-

mánnal pedig a hegység valamennyi barlangját bemutató írás.

A kb. 200 km²-es hegységben eddig 60 természetes barlangot ismerünk (ebből 42-t a terület negyedével rendelkező Magyarországról), továbbá 8 barlangnak mondott mesterséges üreg is van e tájon. Tehát nem mondható barlangokban szegény területnek. Igaz, a barlangok mérete nem kilométerekben, hanem csak méterekben jelentkezik. Kialakulásuk azonban változatos. Főként a pszeudokarsztos barlangképző hatások, a kőzet-repedések menti elmozdulás, a palásodási síkok mentén való kőzetleszakadozás, a mállás tapasztalhatóak a hegység barlangjainak kialakulásánál. E hatások egy-egy barlang esetében nem kizárólagosan, hanem egymás mellett, illetve egymást követően jelentkeznek, alkalmasint kiegészülve még karsztos oldódással is, ha a kőzetösszetevőkben jelentősebb arányú a mésztartalom. Néhány barlangból fontos őslénytani leletek (barlangi medve, óriás hörcsög stb.), másokból pedig érdekes régészeti leletek (cseréptöredékek, világító eszközök) kerültek elő. Szomorú dolog, hogy a hegység legnagyobb, 80 m-es barlangját, az Atlantihöhle-t egy köfeytő már megsemmisítette. A barlangok többsége a hegység keleti részén található, egész barlang-csoportok fordulnak elő a bozsoki Kalapos-kőn (14 barlang), vagy a rohonci Budiriegelben (6 barlang) és a város-hodási Kahler Kreut-nál (5 barlang), a többi barlang kettésével, hármásával, vagy egyedülállóan száradzik a vidék különböző részein. A hegység középső és nyugati tájain – a borostyánkői két barlangot leszámítva – nem ismerünk barlangokat.

Eszterhás István
8045 Iztimér
Köztársaság u 157

IRODALOM

- BANDAT H. (1928) A Kőszeg-Rohonci-hegység nyugati részének geológiai viszonyai – *Földtani Szemle* 1. köt. 5. füzet, Budapest, p. 191–214.
- BARISKA I. (2000): A kéklő Írottkő alatt – *Savaria Tourist* kiadványa, Szombathely, p. 37. és 47.
- BEDNARIK, E. (1976): Höhlen bei Neu-Hodis Burgenland – *Höhlenkundl. Mitteilungen des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich* 32. évf. 5. sz. Wien, p. 77.
- BEDNARIK, E. (1979): Die Mithrasgrotte bei Neu-Hodis /Bglđ/ – *Höhlenkundl. Mitteilungen des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich* 35. évf. 5. sz., Wien, p. 92–93.
- BENDEFY L. (1934): Magyar föld és története – *A Magyar Etióp Expedíció Országos Bizottságának kiadványa*, Budapest, p. 148–185.
- BERTALAN K. (1958): Magyarország nem karsztos eredetű barlangjai – *Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató*, MKBT Budapest, p. 21.
- BODA-ORBÁN (1999): A Kőszegi-hegység, kalauz turistáknak és természetbarátoknak – *B.K.L. Kiadó*, Szombathely, p. 4–13, 157–184.
- BOUCHAL R. (1991): Zu spät gekommen – *Unveröffentlicht Bericht aus der Katastermappe des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich*, Wien
- BUTZER, K. W. (1986): A földfelszín formakincse – *Gondolat* Kiadó, Budapest p. 59–72.
- CSÁSZÁR szerk. (1997): Basic Lithostratigraphic Units of Hungary – *Charts and short descriptions*, Geological Institute of Hungary, Budapest, p. 114.
- CZAJLIK Z. (1993): Exploration geoarcheologique du mont Szent Vid – *Acta Archeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 45. Budapest, p. 317–347.
- DEÁK szerk. (1981): Magyararó Magyarorszá 200 000-es földtani térképsorozatához, L-33-V. Sopron – *MÁFI kiadvány*, Budapest, p. 114.
- ESZTERHÁS I. (1995): A Kőszegi-hegység barlangjai – *Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában*, Budapest, p. 61–90.
- ESZTERHÁS I. (2000a): Barlangok a Kőszegi-hegységben – *Vasi Szemle* LIV. évf. 3. sz. Szombathely, p. 336–342.
- ESZTERHÁS I. (2000b): A Kőszegi-hegység barlangjai – *Berzsenyi Dániel Főiskola Tudományos Közleményei, Természettudományok* 7., Szombathely, p. 97–127.
- ESZTERHÁS I. (2000c): Kiegészítés a Kőszegi-hegység barlangkataszteréhez – *Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában*, Budapest, p. 225–231.
- ESZTERHÁS I. (2001a): A Kőszegi-hegység barlangjaiban 2001. évben végzett feltáró bontások – *Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában*, Budapest, p. 46–49.
- ESZTERHÁS I. (2001b): Újabb megismert barlangok a Kőszegi-hegységben – *Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában*, Budapest, p. 162–188.
- ESZTERHÁS I. (2001c): Kiállítás a Kőszegi-hegység barlangjairól – *Kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában*, Budapest, p. 274–278.
- FÖLDVÁRI-NOSZKY-SZEBÉNYI-SZENTES (1948): Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben – *Jelentés a Jövedéki Mélykutatás 1947. évi munkáiról*, Magyar Pénzügyminisztérium, Budapest, p. 5–31.
- KECK, E. (1997): Die Suche nach Atlantis – *Hannibal Nachrichten* 2. sz., Wien, p. 3–4.
- KECK, E. szerk. (1998): Höhlen und Karst im Burgenland – *Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt*, p. 38–51.

- KECK, E.–PAVUZA, R. (1999): Die Budiriegelhöhlen im Burgenland – *Hannibal Nachrichten* Nr. 3/99, Wien p. 3–6.
- KISHÁZI–IVANCSICS (1984): Kirándulásvezető a kőszegi kristálypalasorozat feltárásainak tanulmányozásához – *Kézirat a MÁFI adattárában*, Budapest, p. 1–35.
- KLAMPFER, J. (1963): Von Höhlenbären – *Volk und Heimat, Eisenstadt*, p. 8.
- KORDOS L. (1978): Hírek – *MKBT Meghívó* (febr.), Budapest, p. 7.
- KORDOS L. (1984): Magyarország barlangjai – *Gondolat Kiadó, Budapest*, p. 309.
- LENGYEL E. (1952): Jelentés az 1952. szeptember havi Velem-környéki ércutatásokról – *Kézirat a MÁFI adattárában*, Budapest, p. 1–14.
- MAILLY–PARR–LÖGER (1931): Die Kienberghexe – *Sagen aus dem Burgenland, Wien–Leipzig* p. 57. és 153.
- MAYER–KECK–PAVUZA (1999): Zwei neue Höhlen im Burgenland – *Hannibal Nachrichten* Nr. 5/99, Wien p. 5–10.
- NAGY E. (1972): Vizsgálataink a Kőszegi-hegységben – *MÁFI Évi Jel. az 1970. évről, Budapest*, p. 197–207.
- PAHR, A. (1956): Ein neuer Beitrag zur Geologie des Nordostsporns der Zentralalpen – *Verh. Geol. B. A., Wien*, p. 23–33.
- PAVUZA, R. (1997): Budiriegelkluft bei Markt Neu-hodis – *Hannibal Nachrichten* 5. sz. Wien, p. 3–4.
- PAVUZA, R. (1998): Geologischer Überblick – in Keck (szerk): Höhlen und Karst im Burgenland – *Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt*, p. 15. és 38.
- POLATSCHEK, J. (1961): Neue Höhlen beim Markt Neu-Hodis – *Höhlenkundliche Mitteilungen des Landesvereins für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich* 17. évf. 8. sz., Wien, p. 72.
- PRICKLER, H. (1972): Burgen und Schlösser im Burgenland – *Wien*, p. 126–129.
- SAUERZOPF, F. (1961): Ein neuer Nachweis des Höhlenbären im Burgenland – *Burgenländische Heimatblätter, Eisenstadt*, p. 209–212.
- SCHAFFER, F. X. (1951): Geologie von Österreich – *Wien*, p. 173.
- SCHMIDT, W. H. (1956): Aufnabsbericht 1955 über das Pannin auf Blatt Oberwart (137) und Rechnitz (138) – *Verh. Geol. B. A., Wien*, p. 126–129.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1973): Schwamm-Spicule aus dem Rechnitzer-Schiefergebirge und ihr stratigraphischer Wert – *Jahresb. Geol. B. A. Wien* p. 35–49.
- VARRÓK K. (1963): Földtani vizsgálatok a Kőszegi-hegységben – *MÁFI Évi Jelentése az 1960. évről, Budapest*, p. 7–20.
- WITTERN, A. (1994): Steinbruch Freingruber bei Rechnitz – *Taschenbuch der Mineralienfundstellen Mitteleuropas, Haltern*, p. 175–176.
- ZENTAI Z. (2000): Tények és remények – *Vasi Szemle LIV. évf. 3. sz., Szombathely*, p. 310–324.
- anonim (1941): Új cseppkőbarlang – *Országjárás* 2. (7) évf. 20. sz. Budapest p. 5.

CAVES IN THE REGION OF THE FORMER „CONFINIA BATTHYÁNIANA ESTERHÁZIANA”

The eastern extension of the Alps between the Gyöngyös and Pinka brooks, the Kőszeg Mountains have been a borderland for about a thousand years. Long time ago large estates touched here, today countries do. Its largest (882 m) hill, the Írott-kő (Written Stone), was named after the letters „C.B.E.” engraved into the rock, which are the abbreviation for Confinia Batthyániana Esterháziána (Border of the Batthyány-Esterházy Estates). The region is made of mainly metamorphic rocks (lime-phyllit, quartzphyllit, green-schist, serpentinit). In these rocks, there are no big caves formed by dissolving, but there are several smaller pseudokarstic caves. These caves were formed mainly by tectonic crack, separation near the rock-layer sheet, crumbling and subordinate dissolving. Today, we know 60 natural caves in the Hungarian and Austrian part of the Kőszeg Mountains. The largest are the Budiriegel Crack (67 m), the Kalapos-kő Cave (30 m) formed in green-schist, the Gotthart Crack (25 m) formed in limephyllit and the Seybold Cave (25 m) formed in sandstone. Beyond the geological and genetic researches, the cave's paleontologic, zoological and archeological findings are also significant. The old mines in the mountains, today behaving as caves, are remarkable too.

AZ ANTRO DEL CORCHIA BEJÁRÁSA

2000. augusztusában az FTSK és a Papp Ferenc csoportok résztvevői: (Bende Bea, Borzsák Sári és Veronka, Petrő Ildikó és Enikő, Susztek Andrea, Kántor Zsolt, Kovács Ferike, Ligety Márton, Salamin Pál, Zsólyomi Zsolt) közös túrát tettek Olaszország legnagyobb összefüggő barlangrendszerébe, a Complesso Fighiera-Farolfi-Antro del Corchia-barlangba.

Közel 50 km-es járatait és az 1215 m-es mélységet igen vonzóan találtuk.

Olaszország legmélyebb és leghosszabb barlangja a híres carrarai márványbányák között található, az Apuanei Alpokban. A három összekötött rendszer bejáratai komoly távolságokra vannak egymástól. Ezért a legismertebb rész: az Antro del Corchia barlangszakasz bejárására összpontosítottunk. A két természetes bejárat mellett, a barlang körfolyosójának látogathatóvá tételére nagy tárot hajtottak épp ottjártunkkor.

Táborunkat a mesterséges bejárat közvetlen szomszédságában állítottuk fel. A tábortól 15 percre található Buca del Serpente bejáratot gyorsan megtaláltuk. E közben találkoztunk angol barlangászokkal, egyből meg is beszéltük, hogy a végponti túrát közösen tesszük meg. Ők beszerezlik az aknákat, mi kiserelünk. A túra a Buca d' Eolo és a Corchia végpontja között, 675 m szintkülönbséget ér el. Tökéletes túraleírással zsebünkben, könnyű, 12 órás túra során változatos járatokat nézhettünk meg.

A járatban található fix kötelek és nittek rossz állapotúak, kivéve a Buca d' Eolo és a Buca del Serpente bejáratok között, itt kötél lehúzásra is alkalmas standok vannak kialakítva. Az alsóbb járatok vizesek és szépek, érdemes egy külön túrát szervezni a Ramo del Fiume oldalágba.

Lelkes csapatunknak nagyon tetszett a barlang és környéke. Sajnos kevés időnk volt a felszíni bejárásra. Precíz leírásunknak köszönhetően, gyorsan és hatékonyan tudtuk véghezvinni a kitűzött célt. Mindenkinek ajánljuk a barlangot, ideális célpont lehet még sok csoportnak, megéri az 1000 km kocsikázás. Térképet a barlangról terjedelme miatt nem tudunk közölni, de szívesen adunk egyet, ha valamelyik csoport kedvet kapott a kellemes

ANTRO DEL CORCHIA

Kataszteri száma: N. 120 T/LU

Tartomány: Lucca

Községi vezetés: Stazzema

Helység: Levigliani

Hely: Monte Corchia

Kartográfia: IGM 96 II SO

I. bejárat (Buca d'Eolo)

földrajzi szélessége: 44°01'44''

földrajzi hosszúsága: 2°09'23''

tszf. magassága: 1100 m

II. bejárat (Buca del Serpente)

tszf. magassága: 930 m

III. bejárat tszf. magassága: 1268 m

IV. bejárat tszf. magassága: 1100 m

Mélység: +79/-871

Hosszúság: kb. 18 000 m

túrára. Az alábbiakban a barlang túraleírásának fordítását adjuk közre.

Zsólyomi Zsolt

Bejáratok elérése

Buca del Serpente (930 m): *Levigliani* falut elhagyva a Monte Corchia márványbányái felé haladó makadám úton kell haladni, egészen a 9-es számú turistaútig, ami a *Rifugio del Freo* felé megy, Foce di Mosceta irányába. Az ösvényen az első meredek bevágásig (*Canale delle Volte*) kell haladni. A barlang bejárata kb. 30 méterrel a turistaút felett van a bevágás aljában.

Buca d'Eolo (1100 m): az előző leírás szerinti utat kell követni egészen addig, míg az első épületek meg nem jelennek. Az út majdnem mindig le van zárva (sorompó) az épületek előtt. Az utolsó építmény után a márványtömbök szállítására alkalmas, helyenként törmeléken utat kell követni, amely jobbra felfelé tart. A bejárat meredek lejtőn található, ami a márvány útjának kb. felénél helyezkedik el. Érdemes egy vizet szállító csövet követni, ami megközelíti a bejáratot.

III-IV. bejárat: érdemes a *Foce di Mosceta*-i turistaház felé menni azon a gerincen, ami a *Monte Corchia* felől jön. Egy természetesen kialakult köhídig kell menni, ami kevéssel a gerinc alatt

található a tenger felőli oldalon. A köhíd alatt pár méterrel sárga jelzések vannak, aminek a közelében 2 nitt van, melyek a IV. bejáratához visznek. A bejárat falban nyílik, mintegy 60 m-rel mélyebben. A III. bejárat kb. 30 m-rel lejjebb van.

Útleírások

Mivel a *Monte Corchia* hegyének föld alatti rendszere elég összetett, ezért a leírás több részből áll, különböző túraútvonalakat mutat be.

Buca d' Eolo bejáratától a végpontig

Ez az az útvonal, melyet a feltárók követtek, és mind a mai napig az egyik legkedveltebb útvonal a *Buca d'Eolo* és a *Buca del Serpente* bejáratok közötti átmenő túra.

A bejárat után kb. 70 m hosszú mesterséges járat visz egy tágas, laposodó járatba. Ez a járat a barlang legrégebben ismert szakasza, melyet mostanság „Első útvonal”-ként emlegetnek. Ezt az ágat fedezte fel Simi 1841-ben. Ez a folyosó 250 m-t halad előre, mígnem járhatatlanná vált a kutatók számára. Jobbról nyílik egy leszakadás, mely széles folyosóba visz, aminek a végén egy teremben hatalmas kötőmbökök vannak. A terem ellenkező oldalából nyílik egy hosszú, széles, fosszilis folyosó (*Canyon*), mely kb. fél kilométer után a *Pozzacchione* aknához visz. A jól észrevehető kereszteződésnél balra kell tartani. A *Pozzacchione* 50 m mély, az aljától számított 10 m-en van egy megosztás. Ezután jön egy kis 7 m-es akna, ami a *Salone Maranesi*-be (2-es pont) visz, ahonnan törmelékek között halad tovább a járat egészen a *Scivoli* (csúszda) elejéig. Itt 40 m-es állandó kötél van, ami segíti a közlekedést. Meredek, elég jellegzetes letörések ezek, melyek a *Pozzo delle Lame* 22 m-es aknájához visznek. Ezt 7 m-es ereszkedés követi, mely a *Pozzo del Portello* aknához megy. Itt szép 30 m-es szabad ereszkedésre van lehetőség. A továbbhaladást elősegítő jelek mutatják az utat széles járatokon végig, majd 8 m-es ereszkedés után jön a *Campo Base*. Az első kutatók ezt a helyet választották bivaknak a kényelem és a víz közelsége miatt. Ezután jön a *Galleria delle Stalattiti* cseppköves folyosója, ami tágas járatba torkollik, ahol először lehet a víz hangját hallani (3-as pont). Egy meredek lejtő visz a 30 m-es *Pozzo della Gronda* akna tetejéhez, megjelenik a víz is vízesés formájában, és innen egészen a végpontig követi az utat. A *Pozzo della Gronda* alatt a barlang morfológiája megváltozik; aktív válik, a járatok már nem olyan tágasak, de szűknek sem

mondhatóak. Több könnyebb lemászás után van egy 7 m-es és egy 12 m-es akna, egészen a 42 m-es *Pozzo ad L* aknáig.

Lefelé haladva rövid lemászások következnek, amik közül két 5 m-es érdemes beszerelni. Ezután a járat kiszélesedik és a szifontóhoz (*Lago-Sifone*) vezet, amiből a *Fiume Vidal* születik, aminek eddig csak a mellékfolyóját követte a járat. A folytatás balra van, amerre a víz is megy. A feltárók a folyó útját követték, amihez csónakokra volt szükségük. Azonban létezik egy kerülőút is. Az első mély tótól jobbra állandó kötél van beszerelve, hogy a felső tágas, fosszilis járatba fel lehessen mászni. Ez a járat később visszacsatlakozik egy 15 m-es ereszkedéssel a főjáratba. Innentől kezdve a járat és a víz útja már nem válik el. Kisebb letörések és vízesések jellemzik a lefelé haladást, mígnem a víz egy cseppköves terem hasadékában eltűnik. Az utolsó szakasz beszerelésre kerülő aknáinak sorrendben a következők: P10, P5, P7, P12, ezen kívül érdemes még tartalékkötelet vinni.

A *Buca d'Eolo*-végpont túraútvonal beszerelésre kerülő aknáinak sorrendben: P50 (*Pozzacchione*), P7, P22 (*Pozzo delle Lame*), P8, P30 (*Pozzo del Portello*), P8, P30 (*Pozzo della Gronda*), P7, P12, P42 (*Pozzo ad L*), P5, P5, P5 (fix kötél felmászásra), P15, P5, P10, P10, P5, P7, P12.

A Buca del Serpente bejáratától a Ramo del Fiume-ág végpontjáig

A *Buca del Serpente* bejáratától a 20 m-es *Pozzo Empoli* aknáig szűk kuszodák vezetnek mintegy száz méteren keresztül. Az akna aljától kezdve a járat törmeléken és erősen lejt (*Galleria Franosa*), majd egy kevésbé meredek szakasz következik (*Galleria degli Inglesi*), amit mély aknák szakítanak meg. A haladást elősegítendő, bal oldalon fix kötelek (kötélhidak – a ford.) vannak beszerelve. Ennek a szakasznak az első aknáját (*Pozzo Suzanne*) a térkép 4-es ponttal jelöli. Érdemes a járat felső részén haladni és a kitaposott utat követni.

Ezután a járat jobban lejt és kavicsossá válik, majd baloldaltól a csepegő víz hangját lehet hallani. Egy lejtős, omladékos szakaszon lehet eljutni addig a baloldalon lévő felmászásig, ami a *Galleria delle Stalattiti* cseppköves folyosójához vezet (A *Galleria delle Stalattiti* folyosója a találkozó pontja a *Buca d'Eolo* és a *Buca del Serpente* bejáratok felőli túráknak. – Ford.) A kavicsos lejtő után egy tágas, fosszilis járat követ-

kezik, amely pár száz méter után kisebb-nagyobb fel- és lemászásokkal jut el az aktív részbe (6-os pont), a *Fiume Marino Vianello*-hoz.

A folyó jobb oldalán, magasan halad az út, a régebbi vízszintek mentén, egészen a 38 m-es *Pozzo dell'Incontro* aknáig. A folyó egy egyenes hasadéokban morajlik tovább kisebb lemászásokkal megszakítva, míg el nem éri a 35 m-es *Pozzo Elisabeth II.* aknaját. Az akna aljától egy meander tetején haladva lehet elkerülni a tavat, majd jön két kisebb ereszkedés (P11, P10), egy keskenyebb szakasz és végül a 30 m-es *Pozzo del Caos* akna. Érdemes úgy beszerezni, hogy ne a vízesésben kelljen ereszkedni. A *Pozzo del Caos* akna aljától balra felfelé indul el egy nagy omladék, aminek a tetejéből kuszoda ereszkedik meredeken az ág utolsó nagyobb aknájához, a 35 m-es *Pozzo Davanzo*-hoz (20 m-t ki lehet mászni az aknából).

Az akna alján ismét megjelenik a víz, majd lemászások és kisebb tavak után a túra eléri a *Lago Paola*-t, vagyis az ág végpontját, a szifont.

A Buca del Serpente–Ramo del Fiume végpontja túraútvonal beszerelésre kerülő aknái sorrendben: P18+4 (*Pozzo Empoli*), P38 (*Pozzo dell'Incontro*), P10 (száraz időben kimászható), P5, P12, P35 (*Pozzo Queen Elisabeth II.*), P11, P10, P30 (*Pozzo del Caos*), P35 (*Pozzo Davanzo*), P12, P8, P5.

Megjegyzések:

A felsorolt bejáratok a rendszer alsó bejáratai, a levegő kb. 7 °C. Erős esőzések idején a *Ramo del Fiume* ág és a *Fiume Vidal* végpont felé eső része nem ajánlott, mert problémák adódhatnak.

A barlang a könnyű megközelíthetőség és a kiváló adottságok miatt nagyon kedvelt túracél. A sok látogató már eddig is hagyott maga után szemetet, főleg a barlang főágaiban és a *Buca del Serpente–Pozzo della Gronda* szakaszban, ezért a barlang tisztasága megóvása érdekében mindenki hordja ki saját szemetét!

Forrás: Sivelli Michele–Vianelli Mario: Az Apuanei Alpok barlangjai, Bologna, 1982

Fordította: Pereszlényi Dalma

AGGTELEK KISMONOGRÁFIA

AGGTELEK — a Magyar állam alapításának 1000. évében címen a 2001. július végi aggteleki falunapokra jelent meg a község földrajzi-természeti képét és föld alatti csodáit, azután a település történetét, valamint néprajzát bemutató kismonográfia. A földrajzi fejezeteket dr. Jakucs László írta, a településnek a Baradlával összefonódott történetét dr. Dénes György dolgozta föl, a község népének életét, szokásait, néprajzát Bódis Istvánné, Janka Irma mutatja be sokoldalúan. A kötetet Borzsák Péter és Dénesné Lustig Valéria, meg több más fotós képei illusztrálják.

Az Aggtelek község önkormányzata által kiadott és a millenniumi kormánybiztosi iroda meg az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatósága támogatásával megjelent kötetből az önkormányzat a község minden családjának egy-egy példányt ajándéka adott.

A könyv bemutatójára 2001. július 20-án, a falunapok megnyitója keretében került sor, ahol a szerzők és fotósok a község lakosainak dedikálták is könyvüket.



Másnap a Jakucs és a Dénes házaspár együtt látogattak el a jósvafői tájházba, a Falumúzeumba, ahol Szabylár Péter fogadott bennünket szeretettel.

Akkor még egyikünk sem sejtette, hogy Jakucs László barátunk karácsonykor már nem lehet közöttünk. Az Aggteleken és Jósvafőn eltöltött két felemelően szép nap volt a Béke-barlang fölfe-dezőjének búcsúja az Aggteleki-karsztól.

D. Gy.

Külföldi hírek, *lapszemle*

ALCADI 2000

Az Alpok, a Kárpátok, a Dinaridák és az általuk körbezárt térség karsztjainak, barlangjainak az első világháborúig terjedő kutatásával foglalkozó nemzetközi tudomány-történeti konferencia, azaz az ALCADI megrendezésére – dr. Balázs Dénes kezdeményezésére – első ízben 1992-ben, Budapesten került sor a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat és a Barlangtani Intézet közös szervezésében. A kezdeményezés és a rendezvény sikerét, a regionális kutatástörténeti együttműködés iránti igényt mi sem bizonyítja jobban, minthogy annak zárásaként a résztvevők az UIS Tudománytörténeti Bizottságán belül külön ALCADI-munkacsoport alakítását határozták el, a Bécsi Barlangtani Intézet pedig felajánlotta a következő konferencia megszervezését; s azóta az ALCADI az európai speleológiai rendezvény-naptár kétévenként rendszerességgel ismétlődő eseményévé vált. Az ausztriai Semriachban megrendezett ALCADI '94 után az 1996. évi rendezvény helyszíne Postojna (Szlovénia) volt, 1998-ban pedig Liptószentmiklóson (Szlovákia) szerveztek újabb nagysikerű konferenciát.

A 2000. évi, ötödik ALCADI-konferencia megrendezését a Horvát Barlangkutató Szövetség (Hrvatski Speleoloski Savez) vállalta, ami május 24–28. között Zadarban került lebonyolításra. A rendezvénynek a történelmi kikötőváros egyik elegáns üdülőszállodája, a Hotel Kolovare adott otthont, s itt történt a résztvevők elszállásolása is. Az ALCADI-munkacsoport tevékenységébe csak 1996-ban bekapcsolódott horvátok más tekintetben is igyekeztek a lehető legtöbbet nyújtani a résztvevőknek: volt ALCADI-emblémás póló, sapka, konferencia-táska, jegyzetfüzet, toll és egész napos hajókirándulás is; ám mindezekkel arányosan a részvétel költségei is meglehetősen borsosra sikeredtek. Ennek megfelelően a résztve-



vők száma az eddigi ALCADI-konferenciák közül a legalacsonyabb volt: 9 ország (Anglia, Ausztria, Belgium, Bosznia-Hercegovina, Horvátország, Magyarország, Olaszország, Svájc, Szlovénia) képviselőjében összesen 35 fő volt jelen, akik között hazánkat ez alkalommal – a Környezetvédelmi Minisztérium kiküldöttjeként – egymagam képviseltem.

Az előadók egy részének távolmaradása alaposan átalakította a konferencia első három napjára ütemezett előadókülések szakmai programját is. A bejelentett 23 előadásból – amelyek összefoglalóit a résztvevők a regisztrációkor kézhez kapták – 10 elmaradt, az ezek helyét kitöltő újabb előadások, videovetítések pedig az ALCADI célkitűzéseivel és hagyományaival szemben főként újabb kutatási eredményeket ismertettek, s mai felvételeket mutatott be a konferenciaterem előterét díszítő barlangi fotókiállítás is. Az előadóküléseken végül összesen 17 előadás hangzott el angol, német illetve olasz nyelven; s minthogy a rendezők által ígért tanulmánykötet kiadványunk nyomdába adásáig nem készült el, a feldolgozott témákról legalább cím szerint indokolt itt tájékoztatást adni:

- *Božić, V.*: Antik legendák a horvátországi Cavtat mellettli Šipun-barlangról
- *Buzov, M. et al.*: A zadari „Liburnija” barlangkutató klub 100 éve
- *Calligaris, R.–Forti, F. Liberio, N.*: A Trieszt

- környéki karszt geomorfológiai térképe
- *Calligaris, R –Forti, F.–Liberio, N.: G.: Stache földtani térképe a modern digitális felvétel tükrében*
 - *Flack, J.: Korabeli fényképek a Lurgrotte-katasztrófáról*
 - *Holzmann, H.: Steinberg metszetei (1758) a Cerknicai tórol egy 1777-es naptár lapjain*
 - *Klappacher, W.–Mais, K.: A Lamprechtsofen (Lofer, Salzburg) feltárása a 19. században*
 - *Kranjc, A.: Az Anthron Társaság (1889-1911)*
 - *Legovic, S.: A Modica Špilja kutatása*
 - *Magaš, D.–Surič, M.: Adalékok a Dugi otok sziget barlangjainak megismeréséhez*
 - *Mais, K.: A Kék-barlang (Modra Špilja) a dalmáciai Biševo szigetén és E. v. Ransonnet szpeleológiai munkássága*
 - *Nonveiller, G.: Egy barlanglakó Coeloptera-faj felfedezése a Vranjača-barlangban*
 - *Rađa, T.–eNonveiller, G.: A Vranjača-barlang feltárástörténete és régészeti kutatása*
 - *Shaw, T. R.: Fortis nyomdokain – 19. századi látogatók a dalmáciai karszton*
 - *Takácsné Bolner K.: A denevérkutatások kezdetei a Kárpát-medence barlangjaiban*
 - *Takácsné Bolner K.: Dalmáciai barlangokhoz fűződő legendák Jókai Mór műveiben*
 - *Tavagnutti, M.: G. F. Bianchini és a Timavofolyó föld alatti kutatásának kezdetei a történelmi Gorizia tartományban*

A délelőtti és délutáni előadóüléseket követően a konferencia résztvevői május 24-én és 25-én este Zadar város múzeumát illetve a középkori arany- és ezüst ötvösremekekből álló egyházi gyűjteményt tekinthették meg; 26-án pedig a várostól mintegy 50 km-re É-ra nyíló, idegenforgalmilag kiépített Cerovačke-barlangokban tettek látogatást – itt, a szabadban felállított asztalok mellett került sor a konferencia hangulatos záró-



A konferencia résztvevői

fogadására is. A két utolsó napra a rendezők két közeli nemzeti parkba szerveztek kirándulást. 27-én az ezernyi apró (esetenként alig 100 m átmérőjű) szigetcskéből álló Komati Nemzeti Park különleges világában hajóázhattunk, ahol a kopár sziklafelszínnek látványosan gyűrt rétegsorai és változatos karrformái a geológusok és geomorfológusok számára egyaránt igazi csemegét jelentettek; míg 28-án a Krka Nemzeti Parkban a névadó Krka-folyó hatalmas mésztufagátákról alázúduló híres vízeséseivel és a környező, asztallap-símaságú mészkőplatóba mélyen bevágódott szurdokával ismerkedhettünk meg. Ugyanakkor sajnos ezek a kirándulások csak a helyszínüket tekintve voltak szakmai jellegűek: a látványon túl részletesebb információk közreadását a szervezők sem földtani-fejlődéstörténeti, sem geomorfológiai, sem pedig tudománytörténeti vonatkozásban nem ítélték szükségesnek.

A rendezvény keretében, május 25-én került sor az UIS Tudománytörténeti Bizottságának tárgyi ülése is, melynek döntése értelmében a 2002. évi, hatodik ALCADI-konferenciát Olaszország rendezi Gorizia városában.

Takácsné Bolner Katalin

SPELEO BRAZIL 2001 – AZ UIS XIII. KONGRESSZUSA



A Nemzetközi Barlangtani Unió 2001. évi, XIII. kongresszusára – az előző, svájci világtalálkozón született döntés értelmében – most első alkalommal a déli féltekén, Braziliában került sor. A földrésznyi ország fővárosában, Brasiiliában július 15-22. között zajló találkozó egyben a rendező Brazil Barlangkutató Társulat (Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE) 26. és a latin-

amerikai szövetség (Federación Espeleológica de América Latina y del Caribe – FEALC) 4. Kongresszusának is számított.

A találkozón az UIS 60 tagországa közül 43 képviseltette magát; ám a helyszínrejutási költségek és az érdeklődés összefüggése – akárcsak a Kínában tartott XI. kongresszus esetében – itt is erősen érzékelhető volt: a budapesti illetve svájci találkozók 1000 fő körüli, illetve 1600 fő feletti rekordlétszámaival szemben a regisztrált résztvevők száma mindössze 465 fő volt, s ennek közel kétharmadát is maguk a házigazda brazilok alkották. Rajtuk kívül 10 fő feletti delegáció csupán Franciaországból, az Egyesült Államokból, Olaszországból, Svájcban és Ausztráliából érkezett; több jelentős barlangos nemzet (így pl. oroszok, ukránok, bolgárok) részéről senki sem volt jelen; sőt még Ausztriát is – az eddigi kongresszusok mindegyikén részt vevő egyetlen barlangkutatóként – csak Hubert Trimmel képviselte. Az érthetően ugyancsak szerény magyar delegációt Társulatunk társelnöke, Leél-Össy Szabolcs és Takácsné Bolner Katalin alkotta.

A rendezvénynek otthont adó metropolisz, az Egenlítőtől alig 16°-ra délre, a Brazil-féldőn felépült Braziliaváros szinte ideális helyszínt biztosított annak lebonyolításához. A modern város-tervezés kiemelkedő példaként a Világ Kulturális Örökségének részét képező, kétmillió fő város klímája a 1100 m tszf. magasságnak köszönhetően kellemes (ami a kongresszus idején, tehát a téli időszakban 22–25 °C-os nappali hőmérsékletet jelentett), közbiztonsága egyedülálló a dél-amerikai nagyvárosok között, szálláskínálatában mindenki megtalálhatta az igényeinek (és pénztárcájának) megfelelőt a kempingtől az ötcsillagos szállodáig; sőt, a közelében (azaz 70–170 km-re, ami errefelé tényleg csak egy ugrásnyinak számít) még barlangok is találhatók. A helyszín tökéletességéhez egyedül a város „hangulata” hiányzott. A tervezőasztalon megálmodott, és a hatvanas években felépült betonvilág ugyanis a maga végletekig racionalizált voltával – ahol az egymástól hatalmas füves térségekkel és egyirányúsított gyorsforgalmi utak hálózatával elválasztott különféle funkcionális blokkok (államigazgatási negyed, szállodanegyed, banknegyed, lakónegyedek, stb.) szigorú egyveretűségét még véletlenül sem töri meg valami oda nem illő elem, mondjuk egy kirakat vagy kisvendéglő; ahol a különféle felekezetek templomai egyazon utcában állnak egymás mellett, a minisztériumok elhelye-



A kongresszus helyszíne, az Ulysses Guimaraes Konferenciaközpont

zésére pedig katonás rendben sorakozó, 16 hajszálra egyforma épület szolgál – valahogy túl sterilre, falanszter-jellegűre sikeredett.

Azzal, hogy e környezet önálló esti programlehetőségeket nemigen kínál egy barlangász számára, nyilván a rendezők is tisztában voltak: a kívülről némileg elhagyott gyárépületre emlékeztető, de belül a korszerű technika minden kellékével felszerelt Ulysses Guimaraes Konferenciaközpont a kongresszus hivatalos rendezvényei mellett késő éjszakáig helyszínt biztosított a résztvevők társadalmi igényei számára is. Az épület hatalmas, expo-szerűen berendezett földszinti csarnokában nemcsak a „szokásos” elemek, tehát a regisztrációs pult (mosolygós lányokkal és fiúkkal, akik között mindig volt legalább egy angolul beszélő is), a poszter-bemutató, a *SpeleoArt* képzőművészeti- és fotókiállítás, illetve különféle cégek és szervezetek standjai kaptak helyet; hanem posta, bank, VARIG (a brazil repülőársaság)-kirendeltség, és egy jókora alapterületű *SpeleoBar* is, aminek az asztalaihoz persze nemcsak egy kávéra, sörre vagy szendvicse, de egy sima be-

A földszinti kiállítócsarnok egy részlete



szelgetésre is oda lehetett telepedni. Panaszuk a komolyabb étkezést igénylőknek sem lehetett: a szárnyépületben lévő étteremben a kb. 1200 Ft-nak megfelelő „kötelező fogyasztás” fejében mindenki annyit ehetett a bőséges és izletes készétel-, frissensült-, saláta- és gyümölcskínálatból, amennyi csak befért.

Az UIS kongresszusok hagyományos forgatókönyvét (vasárnap plenáris ülés és ünnepélyes megnyitó, hétfőtől szombatig előadóülések és szakbizottsági ülések egy szerdai kirándulónappal tagoltan, szombat este bankett, vasárnap záróközgyűlés) a párhuzamosan zajló *Speleo Media* fesztivál hétfő esti megnyitója és péntek esti díjkiosztója mellett ugyancsak több újszerű elem színesítette. Házigazdáink szerda este egy jellegzetes brazil „Július-ünnepen” (amiről sajnos csak a helyszínen derült ki, hogy szabadtéri rendezvény, így a többség bizony fázott), csütörtökön szamba-esten látták vendégül a résztvevőket, péntek délután pedig játékos barlangász-vetélkedőre került sor – azaz igyekeztek mindent megtenni, hogy jól érezzük magukat. Ugyanakkor néhány stabil program a szokásostól meglehetősen eltérőre sikeredett: az előadássorozatot tagoló egy napos kirándulás például egy-egy busznyírcsoportokban 8 különböző célpont felé irányult; a záróbankettre pedig egy zsúfolt nyilvános étteremben került sor, ahol nemhogy táncolni, de még az asztalok között mozogni sem igen lehetett. A városon belüli közlekedés kérdését viszont a szervezéssel megbízott profi rendezvényszervező cég tökéletesen oldotta meg: az érkezőket már a repülőtéren különbuszok fogadták, s azok gyakorlatilag folyamatosan közlekedtek a szálláshelyek és a kongresszusi központ, illetve a külső esti programok helyszínei között.

A „Speleológia a harmadik évezredben: karszterületek fenntartható fejlődése” gondolat-körre épülő kongresszus tudományos programját az Unió előző elnökének, Paolo Fortinak az előadása nyitotta meg; aki a Föld túlnépesülése kapcsán a karsztvizek és általában a karszt kutatás jelentőségének felértékelődését, illetve technikai fejlődés ma még utópisztikusnak tűnő látványait (pl. speleológiai kutatások a Holdon) elemezte. Az ezt követően négy és fél napon át zajló szekcióüléseken összesen 199 szakelőadás hangzott el az alábbi témakörök szerinti csoportosításban: általános geospeleológia (63), barlangvédelem és idegenforgalom (47), feltáró kutatások és feltárástechnika (40), archeológia-paleontológia (19), biospeleológia (16) és barlangi bűvár-



A brazil Barlangvédelmi Központ egy műbarlangban mutatta be kiállításait

kodás (14). A legjelentősebb érdeklődés a hallgatók létszámát tekintve is az első három témakör iránt volt; ám ezek közül a rendezvény nemzetközi jellege csak a geospeleológiai szekcióban nyilvánult meg: a másik kettőben szinte kizárólag dél-amerikai előadások szerepeltek – „természetesen” spanyol nyelven. A tudományos programhoz a magyar résztvevők két, ásványtani témájú előadással járultak hozzá (Leél-Össy Szabolcs: *Új kristálybarlangok Magyarországon – Beremend, Nagyharsány* ill. Takácsné Bolner Katalin: *A magyarországi barlangok ásványkiválásai*). A rendezők azon újítása viszont, miszerint nyomtatott formában csupán az előadások kivonatait adták közre, azok részletes tartalmát pedig CD-n biztosították a résztvevők számára, nem aratott osztatlan sikert; s bár ígéret született a kongresszusi tanulmánykötet pótlólagos kiadására, ez mindmáig nem történt meg.

A tudományos programmal egyidejűleg, a kongresszusi központ konferenciatermében rendezett *Speleo Media* fesztiválra a benevezett filmek közül a bíráló bizottság összesen 19 alkotást ítelt bemutatásra méltónak. Az első három díjat – amelyet stílusosan egy-egy gyönyörű, szoborszerű ametiszt-csoport testesített meg – az olasz Tulio Barnabei egy Fülöp-szigeteki expedíción készített filmje, valamint a spanyol A. R. Vivancos és a horvát Boris Watz alkotása nyerte el; itt magyar résztvevő nem volt.

A Kongresszus záróközgyűlésének első napirendi pontjaként az elmúlt időszak kiemelkedő eredményeinek elismeréseként létrehozott díjakat adták át, melyeket ez alkalommal a publikáció kategóriában a NSS által kiadott *Speleogenesis* (szerzők: Ford–Klimcsuk–Palmer–Dreybrodt) könyvnek; feltárás kategóriában pedig az ukránok

által elért 1700 m-es mélységi rekordnak ítélték oda. A következő napirendi pontokként a tagországok képviselői egyhangúlag elfogadták a 24 szakbizottság beszámoló jelentését és munkatervét; az UIS gazdasági beszámolóját; az UIS hivatalos levelezési címeként a Postojnai Karszt-kutató Intézetet; valamint azt, hogy az UIS különféle számlákon vezetett vagyona a luxemburgi számlán kerüljön egyesítésre.

Ezt követően került sor az UIS új vezetőségének választására; az összesen 6 forduló választás során az alábbi személyi döntések születtek:

Elnök: José Ayrton Labegalini (Brazília)
 Társelnökök: Andy Eavis (Anglia)
 Alexander Klimcsuk (Ukrajna)
 Főtitkár: Pavel Bosák (Csehország)
 Titkárság: Roman Hapka (Svájc)
 George Huppert (USA)
 Andrej Mihevc (Szlovénia)
 Claude Mouret (Franciaország)
 Fadi Nader (Libanon)
 Robert Osborne (Ausztrália)
 Song Lin-Hua (Kína)
 Abel Vale (Puerto Rico).

A közgyűlés ünnepélyes záróbeszédei előtti utolsó napirendi pontként a következő kongresszus helyszínéről született döntés, amit az igen komoly pályázati anyagot összeállító Franciaországgal (Pau) szemben, jelentős különbséggel Görögország (Athén) nyert el – feltehetően „egzotikusabb”, speleológiaiilag kevésbé közismert voltának köszönhetően.

A tapasztalatokat összegezve, a XIII. UIS-kongresszus jó hangulatú és magas szakmai színvonalú rendezvényként értékelhető, amelynek a brazilok lelkes és vendégszerető házigazdái voltak. Nyilván nem rajtuk múltott, hogy a világ-találkozó-jelleg – legalábbis így európai szemmel nézve – meglehetősen „foghíjasnak” bizonyult; és viszonylag mérsékelt volt az érdeklődés az ország különböző karszterületeire meghirdetett összesen



A brazil barlangokban számtalan példa látható a cseppkővön fejlődő borsókövekre

13 félé elő- és utókirándulás iránt is: az előbbieik közül csupán hatra, az utóbbiak közül csupán ötre volt jelentkező. Pedig a kongresszus tiszteletére angol szöveggel is kiadott könyv (C. F. Lino: *Cavernas - O fascinante Brasil subterraneo / Caves - The fascination of underground Brazil*) és barlangos-naptár, illetve az utókirándulások egyikén személyesen látottak alapján Brazília méreteiket és képződményeiket tekintve is lenyűgöző barlangokkal rendelkezik. Úgy tűnik azonban, hogy azok megismerése – bár az országban immár 90 kutatócsoport tevékenykedik – még jobbra csak a feltáró kutatások szintjén mozog: a kongresszus 220 \$-os részvételi díjához képest nem kifejezetten olcsó tanulmányúthoz (6 nap 500 \$) ugyanis vendéglátóink sem felszíni, sem barlangtérképeket, sem pedig azok kialakulására és fejlődéstörténetére vonatkozó információkat nem tudtak a résztvevők rendelkezésére bocsájtani.

Takácsné Bolner Katalin

HAZAI *Karszt- és barlangkutatási* ESEMÉNYEK

NEGYVEN ÉVES A MAGYAR BARLANGI MENTŐSZOLGÁLAT

A Magyar Barlangi Mentőszolgálat, a BMSZ megalakulásának 40. évfordulója alkalmából 2001. november 16-án ünnepi ülést tartott a szolgálat állománya a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületének vetítőttermében. Az ünnepi ülésen megjelent dr. Kóródi Mária az Országgyűlés volt alelnöke, valamint az MKBT és a Polgári Védelem több vezetője is.

Az ünnepi ülést dr. Dénes György a BMSZ megszervezője és elnöke – Társulatunk tiszteletbeli elnöke – nyitotta meg, köszöntötte a vendégeket és az ülés valamennyi résztvevőjét, majd röviden felvázolta a BMSZ megalakulását, 40 éves tevékenységét és eredményeit.

A Polgári Védelem Budapesti Parancsnokságának képviselője dr. Demszky Gábor Budapest főpolgármestere nevében kitüntetéseket nyújtott át *Budapest Főváros Polgári Védelme érdekében kifejtett kimagasló tevékenységük elismeréséül* a Barlangi Mentőszolgálat leghosszabb idő óta eredményesen szolgálatot teljesítő alábbi tagjainak (szolgálati idejük sorrendjében):

Dr. Dénes György, Taródi Péter, Adamkó Péter, dr. Számadó István, Gyovai László, Németh Tamás, Horváth Richárd, Bognár Tibor, Simon Béla, dr. Végh Zsolt, Hegedűs Gyula.

A 40 éves Barlangi Mentőszolgálatot és a kitüntetetteket a magyar barlangkutatók nevében dr. Korpás László az MKBT elnöke köszöntötte.

Az ünnepi ülés után a BMSZ központi egysege a Szemlő-hegyi-barlangban a vendégek tiszteletére mentési bemutatót tartott.

Késő délután a Barlangi Mentőszolgálat valamennyi egykori és aktív tagja a Pál-völgyi köfőjében, a barlang bejárata előtti réten fölállított hatalmas sátorban gyülekezett találkozóra, családi ünnepségre. A tagság a Mentőszolgálat alapító tagjait, vezetőit a BMSZ jelvényével díszített hatalmas tortával köszöntötte, majd késő éjszakáig tartó baráti együttléten jó hangulatban idézték fel 40 év közös élményeit, az emlékezetes, sikeres mentéseket.



Dr. Dénes Györgynek az ünnepségen elhangzott beszédét az alábbiakban adjuk közre:

Tisztelt Vendégeink, kedves Barátaink!

40 éves a Barlangi Mentőszolgálat, a BMSZ. 1961-ben alakítottuk meg, raktuk le mai szervezeteink alapjait, és 1961-ben ismerték el a hatóságok is hivatalosan a Magyar Barlangi Mentőszolgálatot, amely a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat (MKBT) keretei közt szerveződött meg és évekig ott működött. Azután ismét évekig a Magyar Vöröskereszt keretei közt tevékenykedett, majd a Magyar Természetbarát Szövetség (MTSZ) szakbizottsága volt, a rendszerváltás óta pedig önálló és ma már kiemelten közhasznú egyesület. De kapcsolatunk korábbi anyaegyesületeinkkel ma is töretlen.

Magyarországon több mint 2000 ismert barlang van és 2 milliós fővárosunkban az 1900-as években egymás után tárult fel egy sor egyenként több km-es barlanglabirintus, melyeknek összes hossza ma

már jóval meghaladja a 30 km-t, és ezeknek a minden irányba szerteágazó áttekinthetetlen rengetegében, hatalmas sziklaomlások, másutt alig áthatolható szűkületek meg 3–6, de néhol 8–10 emeletnyi mélységű szakadékok nehezítik nemcsak a tájékozódást és az előrehaladást, de szükség esetén a mentést is.

A Nagykovácsi határán nyíló Solymári-ördöglyuk függőlegesen a mélységbe nyúló üregét a környék népe emberemlékezet óta számon tartotta, de a 2 km-nél hosszabb, áttekinthetetlenül bonyolult barlang járatait csak a múlt század elején járták be és írták le a turista barlangkutatók. Aztán 1904-ben a Pál-völgyi kőfejtőben több kisebb barlang mellett föltáruztak a Pál-völgyi-barlang akkor még csak km-nyi hosszú, de mára már 13,5 km hosszan megismert labirintusa. 1930-ban épületalapozó kőfejtés során a Szemlő-hegyi-barlang több mint 2 km-es rendszerébe, 1933-ban csatorna-fektetés árkanak mélyítésekor a Ferenc-hegyi-barlang ma már 4 km-t meghaladó labirintusába jutottak be, 1948-ban pedig a Mátyás-hegy oldalában már korábban ismert Tűzoltó-barlangból hatoltak be a kutatók a Mátyás-hegyi-barlang maig már több mint 5 km hosszan föltárt rendszerébe. 1983-ban a József-hegyen lakótelep házainak alapozása közben figyeltek föl a kutatók olyan jelenségekre, melyeknek nyomán sikerült föltárniuk a József-hegyi-barlang szintén több mint 5 km hosszan megismert járatait.

A barlangok sötét és rejtelmes világa mindig mágnesként vonzotta különösen a kalandvágyó, tapasztalatlan fiatalokat, akik ketten-hárman-négyen összefogva, nemegyszer egy szál gyertyával vagy egy lapos elemes kis zseblámpával próbálták azt megismerni. Az így bekövetkező barlangi balesetekre, eltűnésekre és ezek nyomán mentés szükségességére természetesen a BMSZ megszervezése előtt is sor került, és olyankor ismert barlangkutatókat kerestek meg, hogy azok nyújtsanak segítséget. Hosszú órákba telt, míg sikerült fölkutatni, összetoborozni egy-két tapasztalt, hozzáértő embert, összeszedni megfelelő felszerelést, és így a sérültek hosszan kellett várnia, szenvednie, amíg segítséget kapott, és bizony a hirtelenében innen-onnan összeszedett mentőfelszerelés is foghíjas volt, speciális barlangi mentőhordágy pedig akkor még nem is létezett.

Az 1950-es években egyre gyakrabban udódtak barlangi balesetek, engem is többször hívtak segítségül és meggyőződtem arról, hogy ez így nem mehet tovább, szükség van egy a legalkalmasabb barlangászokból szervezett, jól fölkészített, begyakorolt, összeszokott mentőalakulatra, amelyet szükség esetén telefonon percek alatt riasztani lehet, és szükség van olyan készenléti raktárra és benne speciális barlangi mentő felszerelésekre, amelyek baleset esetén percek alatt hozzáférhetők. Így szerveztem meg 1961-ben az MKBT fiatal, de mind fizikailag, mind emberileg legalkalmasabb, kellő gyakorlattal és helyszínismerettel rendelkező barlangásaiból a Barlangi Mentőszolgálatot, amelyet még abban az évben a hatóságok is elismertek, és azóta is rendszeresen igénybe vesznek. Szerveztünk ma 40 mentőszolgálatosból, valamint speciális orvos-csoportból áll. Készenléti raktárunkban minden barlangi mentéshez szükséges felszerelés biztosítva van, kötelektől a speciális barlangi mentő hordágyakon át a szükséges orvosi műszerekig.

A BMSZ az a mentő szervezet Magyarországon, amely kifejezetten barlangi mentésre specializálódott, erre minden tagja, beleértve szakorvosainkat is, messzemenően és nemzetközi színvonalon felkészült, és a legkorszerűbb barlangi mentési felszereléssel és eszközökkel rendelkezünk.

Az 1960-as években sok barlangi balesethez és eltűnésekhez riasztották a BMSZ-t. Voltak akkor évek, amikor a kisebb sérülések ellátásán túl 8–10 éles mentéshez kellett riasztanunk a szolgálat tagjait, és nem egy alkalommal 3–4 vagy még több súlyos, életveszélyes helyzetbe került embert kellett kimentenünk.

Ekkor tovább kellett lépniünk. Meg kellett szerveznünk a barlangi balesetek megelőzését. Ahogy a tűzoltóknál sem az a cél, hogy minél több nagy tüzet oltsanak el, hanem az, hogy minél kevesebb nagy tüzeset forduljon elő, a BMSZ is akkor igazán sikeres, ha el tudja érni, hogy minél kevesebb barlangi baleset történjen.

Ezért meg kellett szerveznünk a barlangászok számára a biztonságtechnikai oktatást. A MKBT-vel és az MTSZ Barlang Bizottságával összefogva a legtapasztaltabb barlangi mentőink vettek részt az egységes barlangász oktatási rendszer kidolgozásában. A kezdők számára rendezett alapfokú tanfolyamok után technikai tanfolyamat kellett elvégezni, és kidolgoztuk a felsőbb szintű biztonságtechnikai oktatás anyagát is a barlangi túravezetők és a kutatásvezetők számára.

A legkorszerűbb külföldi technikákat tanulmányoztuk, külföldi tapasztalatcseréken vettünk részt, a legjobb külföldi szakkönyveket mentőszolgálatunk főorvosa és technikai felelőse fordította le magyarra, és azokat a Környezetvédelmi Minisztérium (KÖM) támogatásával kiadtuk.

A Természetvédelmi Hivatallal együttműködve sor került a veszélyes barlangok lezárására, és hogy azokat a kalandvágyó fiataloknak ne kelljen feltörniük, az MTSZ Barlang Bizottsága és különösen Budapesti Bizottsága, de vidéken pl. a nyíregyháziak is évente többször, rendszeresen sajtóban és rádióban is meghirdetett nyílt barlangi túrákat szerveznek, ahol minden érdeklődő szakvezetővel járhatja be az oly vonzóan félelmetes kiépítetlen barlanglabirintusokat. Sok éves munkával elértük, hogy az utóbbi években már legfeljebb egy-két súlyosabb esethez kell riasztanunk a mentőszolgálatot.

Működésünk 40 évét áttekintve mintegy 200 barlangi mentés során közel 300 életveszélybe került embert mentettek ki sikerrel mentőszolgálatosaink – nem egyszer saját életük kockáztatásával – a felszínre és adták ott át a sérülteket az Országos Mentőszolgálatnak, illetve a barlang szájához kihívott szakorvosainak. Sikertelen mentőakcióra nem volt példa történetünkben.

A magyar BMSZ évek alatt nemzetközileg elismert szervezetté fejlődött, olyan megbecsült tagja a barlangi mentők világsszervezetének, amelyre más országok testvérszervezetei is figyelnek. Nem véletlen, hogy két ízben is a BMSZ-t kérték fel a nemzetközi szaknai konferenciák és tapasztalatcserék magyarországi megszervezésére.

De hogy önként vállalt és egyáltalában nem veszélytelen munkánkat négy évtizeden át sikerrel elláthattuk, hogy idehaza és határainkon túl is megbecsülést szereztünk, az a velünk együttműködő szervek sokoldalú támogatásának is köszönhetjük. Említettem már szoros és szervezeti együttműködésünket az MKBT-vel és az MTSZ-szel. Említettem már a KÖM és Természetvédelmi Hivatala támogatását, ez utóbbival együttműködési megállapodásunk is van, ugyanúgy az Országos Rendőr-főkapitánysággal és a Polgári Védelemmel, de segít a főváros és a II. kerületi önkormányzat is. Speciális felszereléseink, barlangi mentő eszközeink és orvosi műszereink beszerzéséhez az országgyűlés társadalmi egyesületeket támogató bizottsága 3–4 évvel ezelőtt még évente 700 eFt, tavaly 500 eFt, ez évben 330 eFt juttatásával járult hozzá.

Az elmúlt négy évtized eredményeit csak a velünk együttműködő, a bennünket támogató szervek segítségével tudtuk elérni. A sikerünk tehát közös. Öszintén köszönjük együttműködésüket, segítségüket, támogatásukat, és kérjük, hogy önzetlenül vállalt életmentő munkánkban továbbra is álljanak mellettünk, hogy ezután is módunk legyen segíteni súlyos bajba jutott, életveszélybe került embertársainkon.

Dr. Dénes György

BARLANGVILÁGÍTÁS NEMZETKÖZI KONFERENCIA



2000. november (14)15—17(19) November 2000.

A Társulat 2000. november 14–19. között rendezte meg a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületének vetítőttermében a **Barlangvilágítás**

nemzetközi konferenciát, melynek témaköre felölelte a barlangkutatók egyéni világítási eszközeit, az idegenforgalmi barlangok vezetékes világítási rendszereit és módjait, a barlangvilágítás történetét és a lámpaflóra problémáit.

A rendezvényen 11 ország képviselőjében 34 fő vett részt, országonkénti megoszlásukat a túloldali táblázat szemlélteti.

A levelező résztvevő a rendezvényen nem volt jelen, előadása a rendezvényen nem hangzott el, csak az előadásokat tartalmazó kiadványban jelenik meg.

A november 14-én rendezett egynapos autóbuszos *előkirándulás* 18 résztvevője a teljes körű felújítás alatt álló Abaligeti-barlangot tekintette

Ország	jelenlevő	levelező
Ausztrália	1	1
Ausztria	7	2
Csehország	1	–
Hollandia	–	1
Magyarország	6	1
Nagy Britannia	–	1
Németország	4	1
Svájc	1	–
Szlovákia	3	–
Szlovénia	3	–
Amerikai Egy. Államok	–	1
Összesen:	26	8

34

meg, és élénk eszmecsere folytatta ismerkedett elsősorban a világítási rekonstrukció tervezési, kivitelezési koncepciójával.

A konferencia *szaküléseinek* három napján délelőttönként összesen 16 előadás hangzott el az alábbi – témakörök szerinti – megoszlásban:

Lámpaflóra és az ellene való védekezés	7
Barlangkutatók egyéni világítása	5
Vezetékes barlangvilágítás tervezése, kivitelezése, karbantartása	2
Barlangvilágítás története	2

A vendéglátó magyar szakemberek részéről az alábbi négy előadás hangzott el:

- Rajczy Miklós–Buczkó Krisztina–Hazslinszky Tamás:* Siker és kudarc – az Abaligeti-barlang növénytelenítése 8 év távlatából
Székely Kinga: Adatok a Baradla-barlang elektromos világításának kiépítéséhez
Hazslinszky Tamás: Újabb adatok a barlangi villanyvilágítás kezdeteihez
Hazslinszky Tamás: A magyarországi lámpaflóra elleni tevékenység áttekintése.

Délutánonként a budapesti idegenforgalmi barlangok (Szemlő-hegyi-, a szintén felújítás alatt álló Pál-völgyi-, valamint a Vár-barlang) meglátogatása szerepelt a programban. Este a szlovák résztvevők mutattak be barlangvilágítás-rekonstrukcióval kapcsolatos videofilmet.

A vetítőteremben *Robert Bouchal* osztrák barlangkutató és barlangfényképész (levelező résztvevő) 30 remek felvételéből készült kiállítás mutatta be az egyéni és idegenforgalmi világítóeszközök fejlődését a fáklyától a mai modern világítóeszközökig.

A konferencia hivatalosan 17-én este a Gu-bacs Barlangkutató Csoport által előadott, a barlangvilágítás fejlődését az ősebertől napjainkig idéző, humorral teli bemutatója után hangulatos – stílszerűen a barlangvilágítás kezdeteit idéző gyertyafényes – zárófogadással fejeződött be. Az ezt követő kétnapos *utókirándulás* 14 résztvevője a Baradla-barlang aggteleki és vörös-tói szakaszait, a lillafüredi Anna- és Szt. István-barlangot, végül a Miskolctapolcai-tavasbarlangot (barlangfürdőt) látogatta meg.

A konferencia külföldi résztvevői elismeréssel értékelték az utóbbi évek magyar barlang-rekonstrukcióit (Baradla aggteleki szakasz, Abaligeti-, Pál-völgyi-barlang). Az Abaligeti- és a Pál-völgyi-barlang bemutatásának érdekességét és értékét külön emelte, hogy azokat a kivitelező (Berczik Pál) vezette, így közvetlen eszmecsere alakulhatott ki a kiépítés, világítás minden – elvi és gyakorlati – részletével kapcsolatban.

Az előadások szövege 2002. elején jelenik meg. Az A/5 formátumú, 164 oldalas kiadvány 17 elhangzott ill. beküldött előadást fog tartalmazni (3 elhangzott előadás szövegét a szerző a kiadvány szerkesztésének lezártaig nem küldte meg).

Hazslinszky Tamás

IDEGENFORGALMI BARLANGJAINK 2000—2001. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

Barlang	A látogatók száma	
	2000-ben	2001-ben
Abaliget-i-barlang ¹	67 645	78 496
Anna-barlang	26 454 ²	23 902
Baradla-barlang	173 885 ³	185 478 ⁴
<i>ebből aggteleki túra</i>	108 742	115 274
<i>jósvafői túra</i>	10 791	10 329
<i>Vörös-tói túra</i>	27 123	28 817
<i>hosszútúra</i>	2 417	2 791
<i>speciális túra</i>	548	687
<i>egyéb (hangverseny., esküvő stb.)</i>	11 485	13 527
Béke-barlang	–	43
Budavári Labirintus	nem adott adatot	nem adott adatot
Lóczy-barlang	6 793	7 800
Miskolctapolcai-tavasbarlang*	257 778	214 485
Pál-völgyi-barlang	29 949	23 564
Sátorkő-pusztai-barlang		
Szemlő-hegyi-barlang	19 426	15 517
Szt. István-barlang	építkezés miatt zárva	46 894
Tapolcai-tavasbarlang ⁵	113 943	90 508
Vár-barlang	nem adott adatot	nem adott adatot
Vass Imre-barlang	491	283
Összesen:	696 364	686 925

¹ felújítás

⁴ ebből külföldi: Aggtelek 12 553, Jósvafő 3520

² április 15—december 31. között

⁵ április 1—november 30. között

³ ebből külföldi: Aggtelek 22 829, Jósvafő 3254

*a barlang nem látogatási céllal, hanem fürdőszolgáltatás igénybevételével tekinthető meg.

Megjegyzés: Az Abaliget-i-barlang rekonstrukciója, valamint a Pál-völgyi-barlang felújításának II. üteme befejeződött, az előbbi 2001. március 30-án, utóbbit 2001. április 20-án ünnepélyes külsőségek között adták átadták át a forgalomnak. A Szt. István-barlang új fogadóépületét 2001. szeptember 19-én adták át.

Hazslinszky Tamás

BESZÁMOLÓ A 12. SZPELEOTERÁPIÁS SZIMPÓZIUMRÓL

A nemzetközi rendezvény 2001. szeptember 13—16. között Jósvafőn, a Tengerszem Szálló előadótermében, a Társulat Barlangklimatológiai és Terápiái Szakbizottságának és az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságának szervezésében került megrendezésre.

A rendezvényen 7 országból – Magyarország, Szlovákia, Ukrajna, Szlovénia, Csehország, Ausztria és az Egyesült Államok – 60 regisztrált teljes jogú résztvevő és 5 kísérő vett részt. A

meghívott vendégekkel együtt a létszám elérte, időnként pedig meg is haladta a 70 főt. A fakultatív programokon 8 fő vett részt.

Az összesen 35 előadás 4 szekcióban, 3 nyelvre fordítva emelte a rendezvény színvonalát. A poszter szekcióban 6 poszter került bemutatásra. A szpeleoterápiás szimpóziumok történetében először a Magyar Barlangi Mentőszolgálat is tartott előadásokat, amit nagy érdeklődés fogadott.

A résztvevők meglátogatták a Baradla-barlang aggteleki szakaszát, ahol a barlangi klíma-monitor állomás és a gyakorlati radonmérési bemutató mellett megtekinthették az edelényi asztmás óvodások légzőgyakorlatait.

Két egymást követő estén svédasztalos állófogadással és élő zenével sikerült meglepni a résztvevőket.

A szervezők a rendezvény teljes jogú résztvevői számára a szimpózium logójával ellátott pólokat, vászontáskákat, jegyzetmappákat és mész-

kőbe homokfúvással ellátott díszköveket készítettek.

A rendezvény lebonyolítását követően 4 országból érkezett írásos és szóbeli elismerés, a jó szervezésnek és a magas szakmai színvonalnak köszönhetően. Jóllehet a rendezvény pénzügyi mérlege ugyan több százezer forintnyi veszteséget mutatott, ám a résztvevők jól érezték magukat, és szép emlékekkel távozhattak az országból.

Stieber József

LÉTREJÖTT AZ ÖSSZEKÖTTETÉS A PÁL-VÖLGYI- ÉS A MÁTYÁS-HEGYI-BARLANG KÖZÖT

2001. december másodika új fejezetet nyitott a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlang kutatástörténetében: a *Bekey Imre Gábor* és az *Acheron* csoportok együttműködésének eredményeként végre sikerült megteremteni a kapcsolatot a két szomszédos rendszer közötti.

A Szép-völgy két oldalán húzódó két barlang összekötésének álma 1948, azaz a Mátyás-hegyi-barlang Centenáris-szakaszának felfedezése óta ott lebegett a térség kutatói előtt, hiszen azt dr. Jaskó Sándor felmérése alapján alig 100 m választotta el a szemközti köfejtőben nyíló Pál-völgyi-barlang ÉK-i végpontjaitól. Évtizedeken át azonban nemcsak a hol és a hogyan, de – hévizes rendszerekről lévén szó, ahol a tágas járatok is folytatás nélkül bezárulhatnak – még a lehetőség ténylegesen megalapozott volta is kérdéses volt. A viszonylagos közelségen túlmenően ugyanis más jel nem utalt a két barlang kapcsolatára: eltérő irányítottágú és sűrűségű törésvonalakat követő alaprajzuk nem keltette összefüggő rendszer benyomását, nem voltak egymás folytatásaként értékelhető járataik, s nem volt biztató a Mátyás-hegyi-barlang járatait D-ről lezáró Törmelék-labirintus kaotikus omladéka sem, amiből Jaskó arra következtetett, hogy a Szép-völgy e szakasza éppen az egykori barlangüregek beomlásával alakulhatott ki.

Ezt a feltételezést látszottak erősíteni a Mátyás-hegyi-barlangban a következő két évtizedben történt további feltárások is. Bár az 1959-ben felfedezett Meteor-ág közel a felére csökkentette a két rendszer közötti távolságot, a Szép-völgy alatt átvezető járatokat a *Vörös Meteor* barlangkutatóinak minden erőfeszítésük dacára sem innen, sem pedig az 1965-ben felfedezett Termé-

szetbarát-szakaszból nem sikerült találniuk.

Az összekötést célzó kutatások csak a nyolcvanas években vettek új lendületet, amikor is a Pál-völgyi-barlangban a *Bekey-csoport* által feltárt újabb és újabb szakaszokkal a két rendszer nemcsak térben közeledett egymáshoz: egyre több tényező utalt azok ténylegesen összefüggő voltára is. Ebből a szempontból itt az első jelentős feltárás az 1981-ben ismertté vált Térképész-ág volt: ezzel, a Meteor-ággal párhuzamosan húzódó új szakasszal a két barlang immár nemcsak pontszerűen, hanem egy kb. 70 m szélességű zónában közelítette meg – mintegy 30 m-re – egymást, s megjelentek a Pál-völgyi-barlangban a „Matyira” jellemző KÉK–NyDny irányú folyosók is. Ám a közelítés tényét összekopogással már nem sikerült igazolni, s az erősen omladékos jellegű barlangrészen a Mátyás-hegyi-barlang felé irányuló további járatokat sem sikerült találni. Ugyanígy csak részeredményeket hoztak a Mátyás-hegyi-barlang Dny-i zónájában ekkor ismét meginduló kutatások is: az *Acheron* csoport által 1982-ben feltárt Kagylós-ággal és Tróntermi-ággal az összekopogás szintén sikertelen maradt.

1987-ben a Pál-völgyi-barlang Keleti-zónájának felfedezése újabb frontot nyitott a Mátyás-hegyi-barlang felé, amelynek Vigasz-ága már a Természetbarát-szakasz középső zónáját közelítette meg ismét úgy 30–40 m távolságra. Az új járatok nem csupán a két rendszer közötti addig üres térmegyedet töltötték ki: következetesen KÉK–NyDny-i irányítottágukkal szerkezetileg már sokkal inkább a „Matyi” folytatásának tűntek, semmint a velük ténylegesen összefüggő Pál-völgyiének. A két szomszédos barlang valaha összefüggő volta ekkor már egyértelműnek lát-

szott, de a közöttük makacsul ott húzódó „határsávban” továbbra is fennállott a valaha összefüggő járatokat összemorzsoló vetőzóna lehetősége. A kutatások folytatása aztán alig egy esztendővel később erre az utolsó kizáró körülményre is rácsfolt: a Keleti-zónából 1988-ban feltárt Szépvölgyi-ág e feltételezett törészónát komoly elmozdulásra utaló nyom nélkül harántolva nyúlt be – bár a 30 m-es távolságot itt is megtartva – a Természetbarát-szakasz mögé. A két barlang összeköthetősége ezzel elméletileg bizonyossá vált, a kérdés már „csak” az volt, hogy a kapcsolatot hol és mikor sikerül megteremteni: a Mátyás-hegyi-barlang felé tartó keresztjárat ugyanis itt sem mutatkozott.

A következő években a Pál-völgyi-barlang ÉK-i zónájának továbbkutatásával több olyan helyzetet is sikerült elérni, ahol az összekötés már csak néhány bontóműszak kérdésének tűnt; ám a fejlemények minden esetben lehűtötték a kezdeti reményeket. Az első ilyen megközelítést a barlang Vigasz-ágából 1989-ben felfedezett Dezodor-ág hozta, melynek vége a rendelkezésre álló adatok szerint már a Természetbarát-szakasz fölött helyezkedett el. Az *Acheron* csoporttal közösen végrehajtott összekopogás azonban még csak támpontot sem adott a munka folytatásához: a kalapácsütéseket az ág teljes hosszában, de mindenütt csak alig hallhatóan lehetett észlelni; s nem sikerült a kapcsolatfelvétel a Mátyás-hegyi-barlang érintett zónájában ezt követően felfedezett Talált-teremmel sem. A következő reménysugarat 1996-ban, a Szépvölgyi-ág folytatásának megismerése csillantotta fel. Ennek egyik, Ny felé visszakanyarodó folyosója és a Talált-terem között az összekopogások révén már az egymást leginkább megközelítő pontok is kijelölhetők voltak; de sajnos rövidesen kiderült, hogy a két barlangot itt elválasztó omladékitöltésen kézi eszközökkel nem lehet áttörni.

Az összekötéshez vezető közvetlen eseményeket végül a Pál-völgyi-barlangban, a Dezodor-ággal párhuzamosan húzódó két újabb folyosó 2000. januárjában történt felfedezése indította el; noha kezdetben szinte kísértetiesen ismétlődni látszottak a Dezodor-ág felfedezésekor tapasztaltak. Az összekopogások – jóllehet a felmérés szerint e járatoknak már bele kellett volna lyukadniuk a Természetbarát-szakasz legmagasabbra nyúló hasadékaiba – ismét csak gyér áthallást eredményeztek; s nem vezettek áttörésre a végponti zónákban indított bontások sem. A több irányban is folytat-

ható munka miatt azonban a helyzet itt minden eddiginél kedvezőbbnek tűnt, ugyanakkor a depózási lehetőségek szűkös volta további „vaktában” való próbálkozásokat nem tett lehetővé. Így az átjáró kutatásának folytatására egyetlen esély volt: meg kellett találni a módszert az egymástól a lehető legkevesebb kitöltéssel elválasztott pontok és az ott követendő bontási irány meghatározására.

Ehhez a két barlang újabb felmérése a kérdéses zónákhoz vezető útvonalak hossza és jellege alapján várható záróhiba miatt nem látszott célravezetőnek. A problémát a fizika oldaláról megközelítve, olyan műszerre volt szükség, ami – a kalapácsütések által gerjesztett, s főként a szálkőzetben terjedő rezgésekkel szemben – inkább a járatokban illetve azok kitöltésében terjedni képes jelek kibocsátására és felfogására alkalmas, mutatja azok intenzitásának változását, viszonylag egyszerűen beszerezhető és a fenti barlangi körülmények között is szállítható méretű és kiviteli; mely követelményeknek az alacsony frekvenciás elektromágneses hullámokat használó adó-vevő készülékek felelnek meg leginkább.

Ezek közül a 900 MHz frekvencia-tartományban működő kézi adó-vevők már a barlang bejárat-közei szakaszain tett próba során kudarcot vallottak: jeleik már pár méter vastagságú kitöltésen sem voltak képesek áthatolni. A következő kísérlet a korábban gépkocsikban használt, 26–27 MHz frekvencián üzemelő CB-rádiókkal történt. Innentől kezdve felgyorsultak az események: ezekkel a kapcsolatfelvétel már az első alkalommal, 2001. júliusában sikerrel járt, sőt túl jónak is bizonyult, mert a kérdéses zónák különböző végpontjai között egyaránt maximális térerő-értékek mellett lehetett beszélni egymással. A pontosabb behatárolást végül a CB-rádiók és a lavinaszerencsétlenséget szenvedők kereséséhez kifejlesztett, csupán 457 kHz-en üzemelő PIEPS adó-vevők együttes használata tette lehetővé; mely utóbbiak csipogó hangjelzések és a LED-kijelzők villogásának sűrűsödésével jelzik az adókészülékhez történő közeledést, sőt egy-egy ponton a készülék forgatásával annak iránybeli elhelyezkedését is. Esetünkben azonban a feladat nem egy fix pont megközelítése volt; így a két oldalon lévő készülékeket váltakozva hol adóként, hol vevőként használtuk, ahol a kölcsönös helyzetértékelést, az üzemmód- és pozíció-változtatások vezérlését a folyamatos CB-beszédkapcsolat tette lehetővé.

Augusztus folyamán e kombinált módszerrel nemcsak a Természetbarát-szakasz azon végpontját sikerült meghatározni, ahol a Pál-völgyi-barlangból érkező jelek a legerősebben foghatók, de azt is, hogy ott egyenesen felfelé kell megkísérlni a bontást. Innentől kezdve ismét bekapcsolódtak a munkába a Természetbarát-szakaszra kutatási engedéllyel rendelkező *Acheron* csoport tagjai is. A mennyezetet alkotó omladéktömböket megbontva, november elején egy magasba nyúló, omladékos kürtő tárult fel; majd egy újabb összeméréssel kiderült, hogy a jelek ennek is a tetőszintjén a legerősebbek. A továbbkutatás iránya azonban ott ismét nem volt egyértelmű, így a december 2-án leszálló két brigád feladata e pont túloldali megfelelőjének a megtalálása volt. Az egyre kevésbé érzékeny méréstartományokban is fogható jelek irányát követve, a készülék az Osztrigás-folyosó végponti zónájának egyik, az omladékkitöltés alá visszakanyarodó keresztjáratához vezetett. Mint kiderült, a két barlangot ekkor már csak egy 2 m vastagságú laza törmelékdugó választotta el; s az akció 9 résztvevője – akik közül a munkában játszott vezető szerepük alapján a Bekey csoport részéről *Kiss Attila* és *Tóth Attila*, az *Acheron* csoport részéről pedig *Benkovics Bar-*

nabás nevét kell kiemelni – alig egy órányi bontást követően már az átjáró felfedezőiként térhettek vissza a felszínre.

A **Pál-völgyi-Mátyás-hegyi-barlangrendszer** megteremtő átjáró 2001. december 2-i felfedezése öt évtized megannyi, zsákutcának bizonyuló kutatómunkája végére tett pontot. Az immár összefüggő rendszer teljes hossza a Pál-völgyi-barlang 2001. decemberéig feltárt 13 465 m-es és a Mátyás-hegyi-barlang nyilvántartott 5,2 km-es hosszával, továbbá az átjáró és az odavezető, de a Természetbarát-szakasz eddigi térképein nem szereplő járat vázlatosan felmért 40 m-es hosszával együtt – erősen megközelítve a Baradla-Domica-barlangrendszer magyarországi részének hosszát – eléri a 18,7 km-t.

A két barlang Nagy-köreit összekapcsoló átmenőtúrára azonban csak alkalmilag, külön engedély alapján van lehetőség; hiszen a Pál-völgyi-barlang közelmúltban feltárt, gyakorlatilag érintetlen állapotú járatrendszere és a tömegesen látogatott, tanbarlangnak számító Mátyás-hegyi-barlang között a szabad átjárás érthető módon nem maradhatott nyitva.

Takácsné Bolner Katalin–Zentay Péter



KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉSEK

2000. április 8.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 2000. április 8-án tartotta küldöttközgyűlését a Magyar Állami Földtani Intézet dísztermében. A megjelent küldöttek száma 18 fő, a szavazati joggal nem rendelkezők résztvevők száma 26 fő volt.

Dr. Korpás László, a Társulat elnöke köszöntötte a megjelenteket, majd felkérte dr. Dénes Györgyöt, az Érembizottság elnökét a kitüntetések átadására. Az Érembizottság döntése alapján elsőként a 40 éves társulati tagsággal rendelkezők kaptak emléklapot, így: *Csekő Árpád, dr. Cser Ferenc, dr. Dénes György, dr. Dénes Györgyné, Gádos Miklós, Hazslinszky Tamás, Horváth János, dr. Jakucs László, Jamrik Károly, dr. Juhász András, Kerti Béla, Kesselyák Péter, Kincses Júlia, dr. Kósa Attila, Kőrösi Gyula, Magyarai Gábor, Maucha László, Müller Ernő, Neppel Ferenc, dr. Pályi Gyula, Rényi Márta, dr. Rónai Miklós, dr. Szathmáry Sándor, dr. Szentés György, Szenthe István, Szilvássy Andor, dr. Topál György, Venkovits István.*

Ezt követően dr. Juhász Andrást 70., Hajdú Józsefet és Násfay Bélát 60. születésnapja alkalmából köszöntötte a közgyűlés.

A továbbiakban társulati érmek átadására, valamint tiszteletbeli tagok választására (részletesen lásd alább) került sor.

Börcsök Péter főtitkár távollétében dr. Korpás László elnök terjesztette elő a főtitkári beszámolót, melyhez grafikonok segítségével rövid gazdasági áttekintést is adott. Elmondta, hogy a Társulat egyensúlya törekeny és nem stabil, azonban az előző évi eredmény pozitívan alakult. Kiemelte, hogy a tagdíjfizetési fegyelem rendkívül jó a Társulatban. Továbbiakban részletesen beszámolt a Társulat működésével kapcsolatos változtatásokról. Kiemelte az új irodába való költözést, amely a működési költségek csökkentését tette lehetővé, s

ezáltal sikerült megállítani az adósságnövekedést. Köszönetet mondott mindazoknak, akik anyagilag támogatták a Társulat működését, példát adva ezzel másoknak is. Beszámolt a tanfolyami rendszer újraindításáról, együttműködési megállapodások kötéséről, megbízások munkáiról, s a társulati kiadványok megjelentetéséről, nagy eredményként értékelve, hogy a küldöttközgyűlés időpontjára sikerült megjelentetni a Karszt és Barlang 1997/I–II. számát.

A küldöttközgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

- a Társulat tiszteletbeli tagjává választotta *dr. Rádai Ödön, dr. Tardy János és Vass Béla* tagtársakat, valamint a társegyesületek részéről *dr. Bárdossy Györgyöt* (Magyarhoni Földtani Társulat), *dr. Marosi Sándort* (Magyar Földrajzi Társaság) és *dr. Vitális Györgyöt* (Magyar Hidrológiai Társaság);
- jóváhagyólag tudomásul vette az 1999. évi munkáról szóló főtitkári beszámolót és a Felügyelő Bizottság jelentését;
- elfogadta az előterjesztett alapszabálmódosítást (a Társulat székhelyváltozása, valamint a Társulat egyéni tagjai küldöttválasztásának módja);
- elfogadta az 1999. évről szóló közhasznúsági jelentését és éves beszámolóját;
- elfogadta a Társulat 2000. évi munkatervét és költségvetését;
- Sásdi László lemondásával megüresedett titkári posztra dr. Nyerges Miklóst választotta meg;
- a Karszt és Barlang Alapítvány Kuratóriumának mandátumát a következő küldöttközgyűlésig meghosszabbította, valamint az alapító okiratban az alapítvány székhelyét módosította.

Végül dr. Korpás László az aktív közreműködést megköszönve a közgyűlést berekesztette.

2000. szeptember 27.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 2000. szeptember 27-én ismét küldöttközgyűlést tartott a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületében, melynek napirendjén a Karszt és Barlang Alapítvány alapító okiratának módosítása, valamint a Kuratórium tagjainak megválasztása szerepelt. A küldöttközgyűlésen 30 fő szavazati joggal rendelkező küldött, valamint 5 fő szavazati joggal nem rendelkező társulati tag vett részt.

A küldöttközgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

- egyhangúlag elfogadta a Karszt és Barlang Alapítványnak a közhasznúság szempontjai alapján átdolgozott és módosított alapító okiratát;
- megválasztotta a Karszt és Barlang Alapítvány 5 tagú új kuratóriumát. A kuratórium tagjai: *Borzsák Sarolta, Hegedűs Gyula, dr. Leél-Össy Szabolcs, Schäfer István, dr. Vég Zsolt.*
- elfogadta a Társulat 2001. január 1-től életbe lépő új tagsági díjait.

2001. április 21.

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat 2001. április 21-én tartotta küldöttközgyűlését a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületében. A küldöttközgyűlésre delegált küldöttek száma 48 fő volt, ebből 34 fő jelent meg. A szavazati joggal nem rendelkező résztvevők száma 13 fő volt.

Dr. Korpás László elnök köszöntötte a megjelenteket, majd a jelenlévők egyperces néma felállással tisztelegtek *id. Stibrányi Gusztáv* nagy műveltségű felvidéki gyógyszerész emlékének, akinek kutatómunkája révén számos hazai barlangkutatástörténettel foglalkozó szakember jutathott fontos adatokhoz.

A továbbiakban dr. Dénes György, az Érembizottság elnöke kitüntetések adott át, majd tiszteletbeli tag választásra került sor (részletesen lásd később). Ezt követően nevezetes évfordulót ünneplő tagtársak köszöntése következett. *Jamrik Károly 85, dr. Jakucs László és dr. Jánossy Dénes 75, Vidics Zoltáné 70, Csekő Árpád, Gáboros*

Miklós, Kesselyák Péter 65, Eszterhás István, dr. Lorberer Árpád és dr. Szentes György 60 születésnapja alkalmából vehetett át emléklapot. Végül dr. Korpás László elnök *Székely Kingát* köszöntötte, aki a Föld Napja alkalmából Pro Natura kitüntetésben részesült.

A küldöttközgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

- a Társulat tiszteletbeli tagjává választotta dr. Schweitzer Ferencet, az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetének igazgatóját;
- elfogadta a 2000. évről szóló főtitkári beszámolót;
- elfogadta a 2000. évről közhasznúsági beszámolót;
- elfogadta a Felügyelő Bizottságnak a Társulat 2000. évi gazdálkodásáról szóló jelentését;
- elfogadta a Társulat 2001. munkatervét és költségvetését.

Fleck Nóra

TÁRSULATI KITÜNTETÉSEK

2000-ben

a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Érembizottsága az éves küldöttközgyűlésen az alábbi kitüntetések adományozta.

A karszt- és barlangkutatás területén végzett kiemelkedő tudományos munkásságért adományozható Kadić Ottokár-éremmel

dr. Kubassek János

tagtársunkat tüntette ki.

Kubassek János 1973-ban, még középiskolás korában kapcsolódott be a barlangkutatásba, 1974 óta tagja Társulatunknak. Kezdetben feltáró kutatásokban vett részt, majd mint földrajz-történelem szakos egyetemi hallgató egyre inkább szakmai kérdésekkel foglalkozott. 1976-ban az MKBT barlangkatasztrozési pályázatán *A Gerecse-hegységi Nagy-Somlyó és Hosszúvontató csoportjának barlangjai*-t írta le Mőga Jánossal közös dolgozatában. A Karszt és Barlang 1978.

évi kötetében *A Teke-hegyi Arany-lyukról* írt. Ugyancsak 1978-ban a debreceni egyetem földtani tanszékére *A Béke-barlang vízgyűjtő területének vizsgálata* címen nyújtott be tudományos diákköri dolgozatot. 1980-ban *A Csörgő-forrás barlangjának feltárása* címen írt kutatási beszámolót a debreceni Egyetemi Élet folyóiratba. Még abban az évben két témáról is tartott társszerzővel előadást a Karszt- és Barlangkutatók I. Országos Tudományos Diákköri Találkozóján, egyrészt *Geohidrológiai vizsgálatok a Béke-barlang vízgyűjtő területén*, másrészt *Az Északnyugati-Gerecse barlangjai* címen. Mindkét előadás nyomtatásban megjelent a Nehézipari Műszaki Egyetem Közleményeiben. A Karszt és Barlang 1981. évi kötetében *Karsztmorfológiai megfigyelések Dél- és Délkelet-Ázsiában* címen írt tanulmányt. 1983-ban a szegedi egyetemen nyújtotta be doktori disszertációját, amelynek tárgya *Trópusi karsztok felszínfejlődése – különös tekintettel Dél- és Délkelet-Ázsiára*. A Karszt és Barlang 1985. évi kötetében *Trópusi karsztvidékek Thaiföldön* címen jelent meg tanulmánya. Ugyanabban a kötetben beszámolót is közölt *Karsztmorfológiai tanulmányúton Jugoszláviában* címen. Az 1996. évi "Barlangok a művészetben" nemzetközi konferencián két tanulmánnyal szerepelt, egyrészt *Almásy László által felfedezett barlangi sziklafestmények a Szaharában*, másrészt *Karszt- és barlangábrázolások a földrajztudós Cholnoky Jenő művészetében* címen.

Több nagyobb terjedelmű könyvének egy-egy fejezete vagy részlete foglalkozik távoli kutatóútjai során bejárt és megismert karsztokkal, barlangokkal. Így az 1987-ben megjelent *Thaiföld (Sziám)* című könyve; az 1989-ben megjelent *A veddák földjén – Sri Lanka szigetén* című kötete, különösen annak *Barangolások a Dzsaffna-félszigeten* című fejezete; az 1996-ban megjelent *Thaiföld* második átdolgozott, bővített kiadás kötete; az 1998-ban megjelent *Afrika története és földrajza* című kötete; az 1999-ben *A Szahara bűvöletében* címen megjelent könyvének a *Gulf Kebir és az Uweinát-hegység barlangjait leíró fejezetei* és az 1999 végén *A Himalája magyar remetéje, Körösi Csoma Sándor életútja kortörténeti és földrajzi háttérrel* című kötetének a *Phouktal sziklakolostorában* című fejezete.

A Karszt és Barlang kötetekben több karszt és barlang vonatkozású könyvrecenziója, köszöntése és egy búcsúbeszéde jelent meg.

Nagyra értékeli az Érembizottság, hogy dr. Kubassek János, mint a Magyar Földrajzi Múzeum igazgatója, követve a múzeumalapító dr. Balázs Dénes útmutatását, jelentős teret szentel a múzeumban a karszt- és barlangkutatás eredményeinek és jeles személyiségeinek bemutatására, és ilyen tartalmú előadások a múzeum programjában is napirenden vannak.

Összefoglalva: Dr. Kubassek János mind tudományos kutatói tevékenységével, mind nyomtatásban megjelent karszt és barlang tárgyú szakmai-tudományos publikációival, mind pedig tudományszervező tevékenységével kiérdemelte a bizottság által neki ítelt Kadić Ottokár-érmet.

A karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményért adományozható Vass Imre-éremmel az Érembizottság

dr. Leél-Össy Szabolcs

tagtársunkat tüntette ki.

Leél-Össy Szabolcs a hegyek és barlangok világát karszttudós édesapja, dr. Leél-Össy Sándor mellett már gyermekkorában megismerte és megszerette. Társulatunknak 1983 óta tagja. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán folytatott tanulmányai nyomán 1984-ben geológus diplomát szerzett. Azóta az egyetem Általános és Történeti Földtani Tanszékén dolgozik, ahol szpeleológiai ismereteket is tanít. A Rózsadombi Kinizsi Barlangkutató Csoporthoz csatlakozva a rózsadombi barlangvidék kutatásába kapcsolódott be. Kutatótársával 10 kisebb barlangot tárt fel (Zöldmáli-barlang, Zsindely utcai-barlang, Buda-barlang kezdeti szakasza stb.) és több mint tucatnyi barlangindakációt kutatót meg.

Mint az 1983-ban a József-hegyen végzett kutatások egyik vezetője ő irányította azt a brigádot, amelynek sikerült bejutnia az ásványi képződményekben kivételesen gazdag és akkor mintegy 2,5 km hosszan megismert József-hegyi-barlangba. A bejutást követően még évekig rendszeresen folytatta a barlangban a feltáró kutatást, így jelentős szerepe van abban, hogy a barlang ismert hossza máig több mint 5 km-re és mélysége több mint 100 méterre növekedett, és most hazánk egyik különleges értékű, jelentős barlangjaként tarthatjuk számon.

Nemcsak a barlang feltárásában volt jelentős szerepe, de a barlang geológiai és hidrológiai viszonyainak, geomorfológiai adottságainak kutató-

sában és feldolgozásában, valamint a barlang egyes szintjein mutatkozó különböző típusú ásványi kiválások korának megállapításában és ezek alapján a barlang fejlődéstörténetének meghatározásában is. Ez utóbbi kutatásainak eredményeit tanulmányokban publikálta. 1997-ben nyújtotta be kandidátusi értekezését, amelynek témája *A József-hegyi-barlang geológiai viszonyai, fejlődéstörténete és a Rózsadomb környéki termálkarsztos barlangok genetikája*. Munkája alapján 1998-ban elnyerte a földtani tudományok kandidátusa fokozatot. Közben 1983–1985 között Tár-sulatunk főtitkári tisztét is betöltötte.

Összegezve: dr. Leél-Össy Szabolcs a József-hegyi-barlang feltáró kutatásában elért kimagasló eredményével, a barlang szakmai kutatásával és kutatási eredményeinek magas szintű publikálásával kiérdemelte az Érembizottság által ez évben néki ítélte Vass Imre-érmet.

2001-ben

az Érembizottság 2001. évi küldöttközgyűlésen az alábbi kitüntetések adományozta.

A karszt- és barlangkutatás terén végzett és nyomtatásban publikált kiemelkedő tudományos munkásságért adományozható Kadić Ottokár-éremmel posztumusz elismerésként

dr. Ernst Lajos

tagtársunkat tüntette ki.

Ernst Lajos fizikai-kémikus, tudományos kutató a Balázs Dénes által vezetett alsó-hegyi kutatótábor során, 1957-ben kapcsolódott be a barlangkutatásba. 1968-ban elnyerte a fizikai tudományok kandidátusa fokozatot. Meghívást kapott az Egyesült Államok Middletown-i egyetemének fizika tanszékére, de az akkori magyar hatóságoktól nem kapott kiutazási engedélyt. 1971-ben elhagyta Magyarországot és a nyugat-berlini Fritz Haber Intézet tudományos munkatársa lett. 1991-ben Berlinben elhunyt.

Karszt- és barlangtani tudományos munkássága főképp a karbonátos kőzetek, a mészkő és dolomit oldódási problémáihoz kapcsolódott. 1961-ben a Karszt és Barlang első számában jelent meg nagy jelentőségű tanulmánya *A karsztvizek telítettségéről*. Ebben fogalmazta meg fontos tételét, miszerint: *az egyensúlyi kalcium koncentráció a széndioxid parciális nyomásának köbgyö-*

kével arányos. E tanulmányában felveti a cseppkővek keletkezésének kérdését is, és az akkor általánosan elterjedt téves nézetekkel szemben *megfogalmazza a cseppkőképződés folyamatának ma már általánosan elfogadott elméletét is*.

A svájci Alfred Bögli professzor 1963-ban vetette fel, hogy a keveredési korrózió fontos szerepet játszhat a karsztbarlangok létrejöttének mechanizmusában. Ernst Lajos Bögli publikációja nyomán felismerte a keveredési korróziónak a karsztosodási folyamatban játszott különleges jelentőségét, és mint a fizikai-kémia tudós kutatója bonyolult levezetések hosszú sorával *kidolgozta a folyamat elméleti alapjait*. Fölhívta a figyelmet a *hőmérsékleti keveredési korrózióra* is, amely különösen a hévforrásos eredetű barlangok kialakulásában játszhat fontos szerepet. Kutatási eredményeit és következtetéseit az osztrák Die Höhle folyóiratban publikálta 1964-ben, majd magyarul a Karszt és Barlang 1965. évi kötetében is. A keveredési korrózió atyja – Bögli professzor – az 1968-ban Berlinben és New Yorkban kiadott, világszerte forgatott és egyetemi tankönyvként is használt alapvető munkájában leszögezi, hogy „*a keveredési korrózió elméleti alapjait Ernst Lajos dolgozta ki*”.

A keveredési korrózió elméleti alapjainak nemzetközileg elismert kidolgozásával Ernst Lajos a karszt tudomány legjelentősebb magyar kutatói közé emelkedett, és ezzel sokszorosan kiérdemelte az Érembizottság által számára posztumusz odaítélte Kadić Ottokár-érmet.

A karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményekért adományozható Vass Imre-éremmel az Érembizottság

dr. Jakucs László

tiszteleti tagtársunkat tüntette ki.

Jakucs László 20 éves korában, 1946-ban a Sátorkőpusztai-barlang egyik első bejárója, belső termeinek és csodálatos gipszképződményeinek felfedezője lett. 1950 nyarán expedíciót szervez a Bükk-fennsík karsztjának kutatására. Majd érdeklődése Aggtelek felé fordult. Vízfestései nyomán arra a következtetésre jutott, hogy a Komlós-forrás – a korábbi föltételezésekkel ellentétben – nem tartozhat a Baradla rendszeréhez, hanem egy másik, eddig ismeretlen nagy barlangnak, valószínűleg a Szomor-hegy környéki időszakos víznyelőlökből táplálkozó patakját hozza felszínre. Az általa 1952 nyarán megszervezett expedíció az

egyik víznyelő kibontásával felfedezte a Béke-barlangot. Első ízben került sor arra, hogy tudományos megfontolások és számítások alapján tervszerűen vágott neki egy kutató egy soha nem látott, de kiszámított barlang feltárásának, és siker is koronázta ezt a munkáját. 1953-ban a Pénz-pataki-víznyelőbarlang feltárása fűződik nevéhez. Eredményeiről könyvekben, tanulmányokban számolt be.

1952-ben megszervezte a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Bizottságát, ezzel jelentősen hozzájárult az 1958 decemberében újjászerveződött Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat létrejöttéhez. Ezért 1962-ben a Társulat közgyűlése első alkalommal Jakucs Lászlót tüntette ki a magyar barlangkutatók érdekében végzett kiemelkedő munkásságért adományozható, akkor alapított Herman Ottó-éremmel.

1953-ban az Aggteleki-barlang igazgatója lett. 1957 januárjában egy árvízi krátertölcséren át sikerült behatolnia a Baradla Alsó-barlangjába. 1960 januárjában megszervezte a Baradlában a fagygyűfáklyás expedíciót, melynek céljairól és eredményeiről adatgazdag könyvben számolt be.

Közben karszt tudományi munkásságával elnyerte a földrajztudományok kandidátusa, majd a földrajztudományok doktora tudományos fokozatot, és 1963-ban a szegedi egyetem természet-földrajzi tanszékének vezetője lett. 1971-ben je-

lent meg alapvető és utóbb több nyelvre is lefordított, nagy karszt tudományi munkája: *A karsztok morfogenetikája*, melynek elismeréséül őt Társulatunk a karszt- és barlangkutatás területén kifejtett kiemelkedő értékű tudományos munkásságért adományozható Kadić Ottokár-éremmel tüntette ki, majd 1986-ban tiszteleti tagjává választotta.

Barlangi feltáró kutatásait egyetemi tanárként is folytatta. 1974. évi podoliai expedíciója során hallgatóival a földkerekség második leghosszabb barlangjában, az Optimista-barlangban jelentős új szakaszt sikerült feltárniuk és feltérképezniük, ez a Szegedi-barlang nevet kapta. Napjainkban az immár 75 éves, az egyetemről nyugállományba vonult, de ma is tevékeny tudós Korzika nem karsztos szikláinak sajátos üregeinek genezisének kutatója.

Mindezek alapján dr. Jakucs László emeritus professzor, Társulatunk tiszteleti tagja a barlangok feltáró kutatásában évtizedeken át elért kimagasló eredményeivel és azok magas szintű publikálásával sokszorosan kiérdemelte az Érembizottság által ez évben neki ítelt Vass Imre-érmet.

*Dr. Dénes György
az Érembizottság elnöke*

ÚJ TISZTELETI TAGOK

2000-ben

a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Küldöttközgyűlése az Érembizottságnak a Társulat elnökével egyetértésben előterjesztett javaslatára hat új tiszteleti tagot választott (életkoruk sorrendjében):

Vass Béla MTESZ díjas mérnök. 1953-ban kapcsolódott be Pécsre a Dunántúli Tudományos Kutató Intézet karszt- és barlangkutatói közé. 1954-ben társával sikerült bejutniuk az Abaligeti-barlang felső termébe. 1958-tól a Baranya megyei Idegenforgalmi Hivatal keretében önálló kutatócsoportot szervezett és megkezdtek az orfűi Vízfő barlangjának forrás felőli feltárását. Két szifonon vízszintsüllyesztéssel áthatolva 170 m hosszan

tárták fel a barlang főjáratát. Megtervezte és kivitelezését is megszervezte egy ferde híd építésének az Abaligeti-barlangban, hogy a felső nagy terem is bemutatatható legyen a látogatók részére. Kutatómunkát szervezett a Vízfő-forrás vízgyűjtőjéhez tartozó Szuadó-völgy egyik inaktív víznyelőjébe és 60 m mélységben sikerült elérniük a folyóvizet. A barlangkutatásai során feltárt vízkészleteket a megyei vízművek építése során hasznosította (Komlói vízmű, Orfűi és Abaligeti vízművek stb.). Részt vett a Harkány-Siklós környéki langyos és meleg gyógyvizek kutatásában, mérésekkel segítve Pávai Vajna Ferenc ilyen irányú kutatómunkáit. Kezdeményezése alapján tárták fel a harkányi gyógyfürdő langyos gyógykarsztvizeit, amelyeket a fürdő és a kórház gyógy-

vízellátásában hasznosítottak. Mint nyugdíjas a Pécsi Vízmű szaktanácsadójaként dolgozik tovább. Feladat körébe tartozott, hogy a város ivóvizellátásában jelentős szerepet játszó Tettyekarsztforrás vízhozamának minél nagyobb mennyiségét lehessen a vízellátásban hasznosítani. Az általa alkalmazott forrásküszöb feletti duzzasztás ott olyanira bevált, hogy hat évi üzemeltetés után ma a forrás vízhozamának 93 %-át hasznosítják a korábbi 50 %-kal szemben. A szoros értelemben vett barlangkutatást még ma, 77 évesen sem hagyta abba, jelenleg a Szegedi Tudományegyetem barlangkutatóival dolgozik együtt, segítve azok lelkes munkáját.

Dr. Bárdossy György Eötvös Loránd-díjas és Széchenyi-díjas akadémikus, a Magyar Alumíniumipari Tröszt ny. főelőgusa, ny. egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia Doktori Tanácsa bányászati, földtani és geofizikai szakbizottságának elnöke, az MTA Földtani Tudományos Bizottságának, valamint Kutatásértékelési Bizottságának elnöke, a Földtani Tudományok Nemzetközi Uniója magyar nemzeti bizottságának elnöke.

A karsztbauzitok nemzetközi tekintélyű kutatója, munkássága tehát szorosan kapcsolódik Társulatunk illetve tagságunk kutatási területéhez. E tárgykörben publikált nagyszámú és jórészt idegen nyelveken megjelent szakcikkei, tanulmányai, tudományos értekezései jelentősen gazdagították nemcsak a hazai, de a nemzetközi karszt-tudományokat is. Alapvető munkája, *Karsztbauzitok* című könyve 1977-ben jelent meg Budapesten magyarul, majd 1982-ben Amszterdamban angolul és ugyanabban az évben Moszkvában oroszul. Másik jelentős műve, a *Lateritbauzitok* című, társszerzővel írt könyve 1990-ben Amszterdamban angolul és 1994-ben Pekingben kínaiul került kiadásra. Vendégprofesszorként tanított egy-egy szemeszteren át 1965-ben a párizsi, 1985-ben a toulousei egyetemen, szakértői munkákat a világ 22 országában végzett.

Bárdossy György akadémikus a karsztbauzitok, lateritbauzitok és a paleokarszt rendszerek kutatása terén végzett hazai és nemzetközi iskolateremtő tevékenységével szerzett tudományos megbecsülést világszerte.

Midőn tisztelettel és nagyrabecsüléssel köszöntjük a karszt-tudományok most éppen 75 éves kiváló művelőjét, bízunk benne, hogy személyén keresztül még szorosabbra fonódik Társulatunk

kapcsolata anyaegyesületünkkel, a Magyarhoni Földtani Társulattal.

Dr. Rádai Ödön geográfus 1949-ben lépett munkába az Országos Vízgazdálkodási Hivatalban, a későbbi VITUKI-ban. 1950-ben dr. Kessler Hubert csoportjába került, ahol részt vett az országos forráskataszter munkálataiban és az alapozó kutatásokban, köztük a Baradla-barlangi árasztási kísérletben, a karsztos beszivárgási százalék-számítás és a karsztvízkészlet-utánpótlódás vizsgálati módszereinek kidolgozásában stb. Mint a magyar könnyűbúvárkodás úttörője elsőként merült a Tapolcai-tavasbarlangban és kutatta annak víz alatti kiterjedését. 1958-ban tagja volt az albániai karsztvízkutató expedíciónak, melynek során és a következő évben is a tengerben könnyűbúvárként gyűjtést, fényképezést és filmezést folytatott, minderről könyvben számolt be. 1958 decemberében alapító tagja volt Társulatunknak. 1960-ban Észak-Vietnamban, a Ha-Long-öbölben kutatta a trópusi karsztot, gyűjtött, fényképezett, filmezett a felszínen és a víz alatt is. Minderről újabb két könyvet írt. 1969-ben írta meg egyetemi doktori disszertációját: *Légifénykép-értelmezés alkalmazása karsztvízföldtani térképezéshez* címmel. Ez a munkája a VITUKI kiadásában magyar és angol nyelven is megjelent. 1973–1975-ben vezetője volt a 18 hónapos észak-vietnami magyar karsztvízkutató expedíciónak. A trópusi karsztot és annak hidrológiai viszonyait vizsgáló kutatások eredményeit négy kötetben angol és magyar nyelven adta közre. Ezt követően jelent meg a *Légifénykép-értelmezés vízügyi alkalmazásáról* írt könyve, amely ma is alapműnek számít. 1979–1981-ben a FAO megbízásából Laoszban kutatta a trópusi karsztot és a karszt vizeit. A trópusi karsztokról több szakmai publikációja és úti beszámoló könyve jelent meg. 1990-ben a víz alatti és légi régészet módszereiről írt könyve jelent meg. 1991 januárja óta az Országos Természetvédelmi Hivatalban dolgozik, ahol 1993 óta főosztályvezetőként a Duna-medence Ökológiai Egyezmény Ideiglenes Titkárság vezetője, több nemzetközi szervezetben képviseli hazánkat. Dr. Rádai Ödönnek a barlangkutatással és Társulatunkkal való ma is szoros kapcsolatát jelzi, hogy Társulatunk küldöttközgyűlésének bizalmából jelenleg is a Karszt és Barlang Alapítvány kuratóriumának tagja.

Dr. Marosi Sándor Széchenyi-díjas és Akadémiai-díjas akadémikus, a Magyar Tudományos

Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézetének két évtizeden át tudományos igazgatóhelyettese és aktív kutatóprofesszora, az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának, illetve jelenleg Doktori Tanácsa földrajzi és meteorológiai szakbizottságának 1984 óta elnöke és földtudományi szakbizottságának tagja, az MTA Földrajzi Tudományos Bizottságának elnöke, a Magyar Földrajzi Társaság elnöke.

Marosi Sándor dr. 1952-ben Társulatunk egyik jogelődjének, a Magyarhoni Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztályának egyik alapító tagja volt és ugyancsak alapító tagja volt néhány hónappal később Társulatunk másik jogelődjének, a Magyar Földrajzi Társaság keretében megalakult Karsztkutató Bizottságnak is. Ha utóbb Társulatunk szervezeti munkájában nem is vett részt, de a karsztok és barlangok kutatásával azóta is szoros munkakapcsolatot tartott, és mint a Magyar Földrajzi Társaság elnöke Társulatunk törekvéseit mindig baráti készséggel támogatta. A természetföldrajz és geomorfológia kiváló, tudós kutatója bár nem specializálódott a karsztkutatásra, de átfogó műveiben, különösen komplex tájfeldrajzi munkásságában a karsztok is helyet kaptak, amint azt *Tájéktudási irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények különböző nagyságú és adottságú hazai típusterületeken* című nagyszabású művében is láthatjuk. A többek által irt *Budapest természeti földrajza* című nagy, monografikus kötetnek a *Budai-hegység barlangjairól és felszíni karsztos formáiról* írt terjedelmes fejezete is az ő keze alól került ki. Mint a *Földrajzi Értesítőnek* 1952-től alapító szerkesztője és a mai napig is főszerkesztője, 1964-től a *Földrajzi Tanulmányok* kiadványsorozat szerkesztője, 1981-től a *Földrajzi Közlemények* szerkesztő bizottságának tagja is, mindig nyitott volt tagságunk felé, szívesen fogadta és adta közre az általa szerkesztett kiadványokban a karsztföldrajzi kutatások eredményeit.

Midőn tisztelettel és szeretettel köszöntjük a most 70 éves kiváló tudóst, bízunk benne, hogy személye továbbra is és még hosszú időn át összekötő kapocs marad Társulatunk és a Magyar Földrajzi Társaság között.

Dr. Vitális György MTESZ-díjas és Vásárhelyi Pál-díjas hidrogeológus, a földtudományok kandidátusa, a Magyar Állami Földtani Intézet nyugalmazott tudományos főmunkatársa, dokumentációs főosztályának volt vezetője, az Országos Földtani

Adattár volt vezetője, testvéregyesületünknek, a Magyar Hidrológiai Társaságnak elnökségi tagja, a Hidrológiai Tájékoztatónak 35 év óta szerkesztője, a Hidrológiai Közlönynek szerkesztő bizottsági tagja, a Magyar Tudományos Akadémia Hidrológiai Tudományos Bizottságának tagja.

Személye évtizedek óta élő kapcsolatot jelentett Társulatunk és a Magyar Hidrológiai Társaság között. Társulatunk újjáalakulásának 40 éves évfordulóján is ő jött el ünnepi közgyűlésünkre és tolmácsolta Társulatunk felé a Magyar Hidrológiai Társaság testvéri jókívánságait. Mint a Hidrológiai Társaság kiadványainak szerkesztője mindig nyitott volt Társulatunk és tagságunk felé, szívesen fogadta és adta közre az általa szerkesztett kiadványokban a magyar karszthidrológiai kutatások eredményeit, de ő maga is foglalkozott karsztos vízföldtani kutatásokkal és számos tanulmányt publikált karszthidrológiai kutatásainak eredményeiről. Csak példaként említem néhány ilyen tárgyú tanulmányát: *Adatok a Dél-nyugati-Bükk vízföldtanához* (1966), *Adatok a váci Nagyszál nyugati részének karsztosodásához* (1968), *Földtani és vízföldtani megfigyelések a miskolci Nagykőmészán* (1970) és így tovább.

Bízunk benne, hogy Vitális György továbbra is és még hosszú időn át összekötő kapocs marad Társulatunk és a Magyar Hidrológiai Társaság között.

Dr. Tardy János geográfus, c. főiskolai tanár, a Magyar Tudományos Akadémia Természetvédelmi és Konzervációbiológiai Bizottságának tagja, a Nemzetközi Szpeleológiai Unió Barlangterápiai Szakbizottságának tagja.

Egyetemi tanulmányainak befejezése után, 1974–1978 közt az ELTE Természetföldrajzi Tanszékén volt gyakornok, majd egyetemi tanársegéd. Társulatunknak 1982 óta tevékeny tagja, a hazánkban megrendezett VII. Nemzetközi Szpeleoterápiai Szimpózium egyik megszervezője. 1978-tól az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatalban, illetve a Környezetvédelmi Minisztériumban főelőadó, majd főmunkatárs, utóbb osztályvezető, a Barlangtani Intézet igazgatója, a minisztérium Természetvédelmi főosztályának helyettes vezetője, 1990 decemberétől az Országos Természetvédelmi Hivatal elnöke, egyúttal a minisztérium helyettes államtitkára lett. Irányítása alatt előtérbe került karsztvidékeink és barlangjaink védelme. Az Aggteleki-karsztvidék, az Aggteleki Nemzeti Park nemzetközi jelentő-

ségű barlangvilága a Világörökség része lett. Idegenforgalmi barlangjaink kiépítettségének rekonstrukciója Abaligeten, Pál-völgyben, a Baradlában ma is folyamatban van, új kiépítésekre is sor került, pl. az Esztramoson, meg a Gellért-hegyi sziklakápolnában is. Különösen nagy jelentőségű a Rózsadombi Termálkarszt Program megtervezése és megvalósításának beindítása; a fokozottan védett hidrotermális barlangjaink és karsztforrásaink védelmét célzó program keretében megvalósult komplex földtudományi földolgozás szervezését és koordinálását is ő irányította. Teljesen új vizsgálatok indultak be a program keretében a barlanggyógyászat terén is. Ehhez kapcsolódik a szivárgó-csepegő vizek útján bejutó szennyeződések, valamint a barlanglátogatás és a barlanggyógyászat összefüggéseinek vizsgálata; első alkalommal indultak vizsgálatok a pollenek barlangi előfordulására stb. Számos barlangvonatkozású szakcikket publikált, köteteket szerkesztett, közülük csupán kiragadva: *Földtani természetvédelem – barlangvédelem* (1989), *Barlangklíma és barlanggyógyászat* (1989), *Magyarországi települések védett természeti értékei* (szerk. 1996), három szakmai előadás a X. Nemzetközi Szeleológiai Kongresszuson stb. Meghívott előadóként több egyetemen és főiskolán is oktatott és oktat Tardy János. Mindezek mellett több cikluson át elnökségi tagja, majd társelnöke is volt Társulatunknak.

Bízunk benne, hogy az előttünk álló években, évtizedekben is folytatja természetvédelmi, karszt- és barlangtani kutató és publikációs, oktató és tudományos szervező munkásságát, és számíthatunk a jövőben is Társulatunkban és Társulatunkért végzett munkájára.

2001-ben

a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Küldöttközgyűlése az Érembizottságnak a Társulat elnökével egyetértésben előterjesztett javaslatára újabb tiszteleti tagot választott:

Dr. Schweitzer Ferenc professzor, a Pécsi Egyetem tanára, a földrajztudományok doktora, a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézetének igazgatója, az MTA Doktori Tanácsa Földtudományi Szakbizottságának titkára, a negyedkorkutatók nemzetközi szervezete, az INQUA Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke, a ma élő földrajztudós-generáció egyik nemzetközileg is elismert, jelentős személyisége.

Tudományos munkássága a földrajztudományok széles körére, de azon túl a rokontudományok számos szakterületére is kiterjed. Kutatási eredményei közül kiemelhető, hogy a korszerű összehasonlító geomorfológiai-geológiai-geokronológiai, talajtani, régészeti és egyéb módszerekkel előbb hazai, majd a Kárpát-medencére és környékére, sőt az egész északi féltekére kiterjedő vizsgálatain során a szárazföldi földtörténet utolsó 10–12 millió évet felölelő periodizációját, geomorfológiai fejlődéstörténetének alapvető vázát alkotta meg a paleoklíma-ciklusok igazolására a domborzati formák, a korrelatív üledékek, édesvízi mészkövek és más korjelzők alapján. Jelentősek és általános érvényűek a klasszikus geomorfológiai irányzatokba sorolható vizsgálati eredményei, különösen a forrásbarlangok, a régészeti, főként a paleolitik telepek korára vonatkozó megállapításai, lösz- és terasz-kutatásai, a tavak és folyóvizek eróziós-akkumulációs felszínformálására, a domborzati formák kialakulására, a domborzat és a neotektonika közötti összefüggések feltárására irányult kutatásai.

Mint az előbbi, rövidre fogott áttekintésből is kiderül Schweitzer Ferenc széles ívű kutatói tevékenysége több területen is kapcsolódik a karsztok és barlangok kutatásához. E területen különösen a *karsztforrások által lerakott édesvízi mészkövek* vizsgálata és azok általa kidolgozott kronológiája, valamint a *forrásbarlangok* sokoldalú, a régészet területére is kiterjedő elmélyült tanulmányozása és az abból levont következtetései jelentősek. Ma már nem kutatathatjuk szakszerűen a forrásbarlangokat és a karsztok édesvízi mészköveit Schweitzer Ferenc tudományos eredményeinek ismerete nélkül, és e barlangok meg forrásmészkövek kor meghatározása kérdésében az ő általa kidolgozott kronológiára támaszkodunk.

Tudományos munkásságát nagy számú magyar és idegen nyelvű könyve, könyvfejezete és tanulmánya, tudományos közleménye és tematikus térképeinek sora fémjelzi. Ezek közül csak jelzésképpen említünk néhányat, amelyekben foglalt vizsgálati eredményekre gyakran támaszkodnak a magyarországi karsztok és barlangok kutatói. Ilyenek többek között: *A budai hévforrások fejlődéstörténete a felső pannontól napjainkig* (1980), *Újabb adatok a Budai-hegység pannóniai hévforrás tevékenységéhez* (1989) és amit leggyakrabban forgatunk: *A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei* (1988). (Az említett három tanulmányt Scheuer Gyula társszer-

zövel írta.) Schweitzer Ferencnek a karsztkutatók számára is fontos összefoglaló munkája akadémiai doktori értekezése: *Domborzatformálódás a Pannóniai-medence belsejében a fiatal újkorban és a negyedidőszak határán* (1993). És a karsztos szakemberek számára fontos, értékes publikációit még hosszan sorolhatnánk.

Bízunk benne, hogy a gazdag eredményeihez képest fiatal, kiváló tudós, Schweitzer Ferenc még hosszú időn át gazdagítja további értékes kutatási eredményeivel a karszttudományt is.

Dr. Dénes György
az Érembizottság elnöke

BARLANGNAPOK



A Társulat hagyományos Barlangnapja **2000-ben** a Magyar Millenniumi Kormánybiztosi Hivatal támogatásával, a budapesti barlangkutató csoportok bevonásával június 23–25. között a Pál-völgyi köfjűtőben került megrendezésre.

A rendezvény 264 regisztrált résztvevője péntektől vasárnapig valamennyi budai nagybarlangban tűrázhatott. A barlangnap alkalmából „Millenniumi Barlangnap – Budapest, a barlangok fővárosa” címmel alkalmi kiadvány jelent meg, melyet valamennyi résztvevő megkapott.

A hagyományos Marcel Loubens Kupáért folyó barlangversenyen az első három helyen az alábbi eredmény született:

1. Szabó D., Tisza L., Szabó A.	19 p. 00 mp
2. Sass L., Zsólyomi Zs., Zih J.	20 p. 40 mp
3. Szilágyi N., Pintér G., Mészáros R.	22 p. 16 mp

A BEAC Barlangkutató csoport a szombati napon a Szemlő-hegyi-barlang liftaknájában egyéni kötéltechnikai versenyt szervezett. A verseny jellegében hasonlított a szokásos csapatversenyekre, hiszen közönség és a pálya előzetes ismerete nélkül zajlott. A versenyzőknek a liftaknába lépést követően legfeljebb egy percük volt az indításig. A lányok és fiúk versenyén az első három helyen az alábbi eredmény született:

Lányok:

1. Sőregi Ildikó (Micimackó csoport)	3 p. 43 mp
2. Szilágyi Nóra (Szabó József csoport)	3 p. 45 mp
3. Vajdics Andrea (Papp Ferenc csoport)	4 p. 00 mp

Fiúk

1. Szabó Lénárd (Papp Ferenc csoport)	4 p. 51 mp
2. Ligeti Márton (Papp Ferenc csoport)	6 p. 44 mp
3. Hegedűs András (Szabó József csoport)	6 p. 52 mp.

A rendezvény keretében dr. Korpás László, a Társulat elnöke a Szemlő-hegyi-barlang fogadóépületében megnyitotta Takács Ferdinánd: *Ecsettel a barlangok világában* c. kiállítását. Az esemény kapcsán a festőművész Baradla, Minerva sisakja c. művét a Társulatnak ajándékozta.

A **2001.** évi Barlangnapot a Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetségének szervezetei rendezték meg június 22–24. között Tardoson, a Malom-völgyben. A rendezvénynek 310 regisztrált résztvevője volt. A Malom-völgy természeti környezete és az időjárás is kedvezett a programoknak.

A barlangtűrák keretében a Kullancsos-, Döb-benet-, Végre-, Lengyel-, Vértes László-, Keselő-hegyi 1, 2, 4, 11-es, a Pisznice-, Tűzköves-, Megalodus-barlangba, valamint a Júra-zsom-bolyba lehetett ellátogatni. A felszíni tűrák során a tardosi kőbányák, központi Gerecse, illetve Öreg-Kovács-hegyi kutatási terület felkeresésére volt lehetőség.

A szombati napon 12 barlangban 209-en, vasárnap 8 barlangban összesen 99-en tűráztak.

Szombaton a barlangtűrákkal párhuzamosan került megrendezésre a Marcel Loubens Kupáért folyó barlangverseny, melyen 23 háromfős csapat vett részt. Az első három helyen az alábbi eredmény született:

1. Gubacs TOP (Tisza Levente, Holló Zoltán, Gacsári Zoltán)
2. Zsoldosok (Ligeti Márton, Megyeri Katalin, Szabó Dénes)
3. MAFC I. (Nyerges Miklós, Köblös Csaba, Németh Zsolt)

Szombat este videovetítésekre, valamint az Effect rock zenekar hajnalig tartó koncertjére került sor.

Fleck Nóra

BARLANGKUTATÓK SZAKMAI TALÁLKOZÓJA



A Barlangkutatók Szakmai Találkozójának 2000-ben a Pécsi Tudományegyetem adott otthont.

Szombaton dr. Tóth József rektor ünnepélyes megnyitóját a Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatói pályázat eredményhirdetése követte, majd Székely Kinga „Gondolatok az elmúlt 100 év barlangkutatásáról az ezredforduló küszöbén” című bevezető előadására került sor.

A rendezvény keretében 28 tudományos előadás hangzott el, illetve 4 poszter került bemutatásra.. A hajnali órákba nyúló videovetítésen 7 film került bemutatásra, amelyek közül a közönség hatalmas tapssal jutalmazta az Ariadne Barlangkutató Egyesület által készített „Pireneusok barlangjai”, valamint az „Erdély–Pádis-fennsík” című alkotásokat.

A rendezvényen 111 fő regisztráltatta magát.

A konferencia előadásait tartalmazó kiadvány a Pécsi Tudományegyetem anyagi támogatásával 2001-ben jelent meg.

A rendezvény értékeléséhez néhány részletet közlünk dr. Tóth József rektornak a kiadványhoz írott rektori köszöntőjéből.

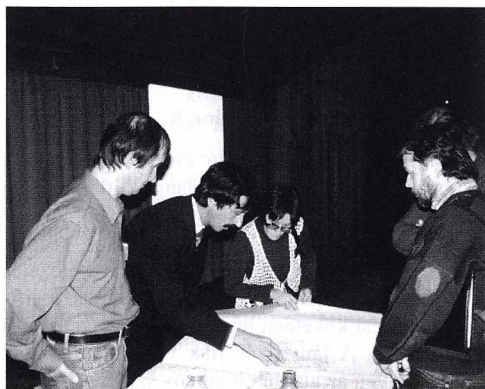
„Öröm és megtiszteltetés számomra, hogy a Pécsi Tudományegyetemen köszönthettem a magyar karszt- és barlangkutatók 2000. évi szakmai találkozójának előadóit és résztvevőit. Fontosnak érzem, hogy a konferencia résztvevői éppen a mi egyetemünkön gyűltek össze és itt számoltak be kutatási eredményeikről. Hozzájuk társultak egyetemünk Földrajzi Intézetének kiváló kutatói, a Duna Dráva Nemzeti Park, a Pécsi Vízművek és a Mecsekérc állapotáról és fő veszélyforrásairól, éghajlatváltozásairól, a Mecsek karsztrendszeréről és a város karsztvíz ellátásáról tartottak előadást.

Tradícióink nemcsak arra köteleznek, hogy fórumot és a lehetőséget biztosítsunk a kutatások és feltárások eredményeinek bemutatására, hanem azokat a Pécsi Tudományegyetem és a Magyar

Karszt- és Barlangkutató Társulat közös kiadványaként az utókor számára nyomtatott formában is megőrökítsük. Kiadványunk olyan sokszínű tanulmánygyűjteménynek tekinthető, amelyben a tudományos cikkek mellett helyet kaptak a magyar barlangászok hazai és külföldi feltáró munkáiról szóló beszámolók is.”

2001-ben a dorogi Benedek Endre Barlangkutató Csoport látta vendégül a rendezvényt, melynek helyszíne ezúttal az Esztergomi Szabadidőközpont volt. A Vértes Volán Rt. által nyújtott támogatás eredményeképpen a résztvevők a regisztrációnál kapott kitűző ellenében a szállás és a helyszín között a helyi autóbuszjáratral ingyen közlekedhettek.

A szombati ünnepélyes megnyitót követő megemlékezéseken 4 előadás méltatta Dr. Papp Ferenc tevékenységét és szerepét a Társulat életében, születésének 100. évfordulója alkalmából. A továbbiakban az ugyancsak 100 éve született Szabó Pál Zoltánra, a 10 éve elhunyt Ernst Lajosra, valamint Schönviszky László barlangkutató munkásságára emlékezett egy-egy előadás.



Dr. Szunyogh Gábor bemutatta a Baradla-barlang 1:100 méretarányú új térképét

A hazai és külföldi feltáró és tudományos barlangkutatás eredményeiről több mint 20 előadás hangzott el, illetve 10 poszter került kiállításra. Az esti vetítések sorában színvonalas videofilmek bemutatására került sor.

A rendezvény vasárnapi zárását követően az érdeklődők megtekinthették a Sátorkő-pusztai-barlangot is.

Az előadásokat tartalmazó kiadvány a Kör-

nyezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium támogatásával a 2002-es miskolci találkozóra fog megjelenni.

Fleck Nóra

A 2000. ÉVI CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT EREDMÉNYE

A Környezetvédelmi Minisztérium a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal közösen 2000-ben is meghirdette az immár hagyományos Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatói pályázatot a Környezetvédelmi Célelőirányzat terhére. A pályázat célja a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulaton belül működő barlangkutató csoportok, személyek által barlangokban végzett feltáró és tudományos munka dokumentálásának fellendítése, a dokumentáció színvonalának emelése, a KÖM TvH Barlangtani Osztálya barlangnyilvántartási rendszerének fejlesztése, a KTM 13/98. évi rendeletében foglaltak teljesítése érdekében. A pályázat díjazásához szükséges anyagi fedezetet a minisztérium biztosította. Ennek összege 1 000 000 Ft volt, amely magában foglalta a pályázatok díjazásának, valamint a pályázat lebonyolításának költségét.

Sajnos ez évben az eddig megszokottnál jóval kevesebb pályázat érkezett, ami lehet annak is következménye, hogy a csoportok éves jelentésüket az engedélyben meghatározott időre leadták, s a kisebb lélegzetű dolgozatokkal nem kívántak részt venni a pályázaton. A pályázatra megadott határidőre így 8 jelentés érkezett, csoport és egyéni kategóriában egyaránt 4—4.

Az 5 tagú bíráló bizottság (Székely Kinga, Börcsök Péter, dr. Korpás László, Maucha László, Szabylár Péter) a csoportjelentéseket a kiírásban megadott felépítés és pontszámhatárok között, az

egyéni pályázatokat egyedileg értékelte, s ennek alapján az alábbi döntést hozta:

Csoport kategória

I. díjban és 250 000—250 000 Ft pénzjutalomban részesült:

Bekey Imre Gábor Barlangkutató Csoport (83 pont)

MKBT Vulkanoszpeleológiai Kollektiva (82 pont)

III. díjban és 100 000—100 000 Ft pénzjutalomban részesült:

Plózer István Viz alatti Barlangkutató Csoport (61 pont)

Marcel Loubens Barlangkutató Csoport (57 pont)

Egyéni kategória – a díj fokának meghatározása nélkül:

Nyerges Attila: Az Aggteleki-karszt ismeretes zombolyainak felszín alatti morfológiája – 140 000 Ft pénzjutalom

Hazslinszky Tamás: A Baradla-barlang múlt századi nevezetes látogatói – 50 000 Ft pénzjutalom

Szűcs Norbert: A környezet hatása a Szemlő-hegyi-barlangra – 30 000 Ft pénzjutalom

Vass Béla: A „Tettye” karsztforrás bemutatása – 10 000 Ft pénzjutalom

KÖSZÖNTÉSEK

Szeretettel köszöntjük:

a 2000-ben

70 éves

Dr. Juhász András okleveles bányamérnököt, Társulatunk tiszteletbeli tagját. Részt vett a Tár-

sulat 1958. évi újjászervezésében, és egészen nyugalomba vonulásáig mint társelnök, szakosztályelnök, elnökségi tag és az Érembizottság tagjaként működött. Hosszú időn át a Társulat Észak-magyarországi Területi Szervezetének el-

nőke volt. Társulati tevékenységéért 1972-ben Herman Ottó-érmet, 1985-ben MTESz Díjat kapott;

valamint a **60 éves Hajdú József és Násfay Béla** tagtársakat;

a 2001-ben

85 éves

Jamrik Károlyt, aki 1960 óta tagja Társulatunknak. A Nehézipari Minisztérium bányászati ágazatának főmérnökeként nagyon sokat tett a Társulat működésének segítése érdekében. Neki köszönhető a Bányász Szakszervezet székházában lévő irodahelyiség díjmentes használata. Továbbá megmentette Társulatunkat a feloszlástól, amikor a nehézipari miniszter döntése értelmében a minisztérium nem vállalta tovább felügyeletünket. A Társulat közgyűlése Jamrik Károlyt 1962-ben társelnökévé választotta, ezt a tiszteletet 1978-ig töltötte be. A Társulat érdekében végzett kiemelkedő munkásságáért 1971-ben Herman Ottó érmet kapott, 1992-ben pedig a Társulat tiszteletbeli tagjává választották;

75 éves

dr. Jakucs Lászlót (köszöntését lásd alább) és

dr. Jánossy Dénest, aki 1963 óta Társulatunk tagja, 1966-tól vezette az Őslénytani Szakbizottságot. Az elnökségben 17 éven át töltött be különböző tisztségeket. Tevékenységének legkiemelkedőbb írásos munkája a „Magyarország pleisztocén tagolása a gerinces faunák alapján” c. könyve. Szakmai munkásságának elismeréseként a Társulat 1966-ban Kadić Ottokár éremmel, 1982-ben Herman Ottó éremmel tüntette ki, 1990-ben pedig tiszteletbeli taggá választották;

70 éves

Vidics Zoltánnét, ahogy mindannyian ismerjük „Eri-mamát”, aki 1978 óta tagja Társulatunknak. 40 évesen kezdett barlangászni, s rövidesen a FTSK Barlangkutató Szakosztályának meghatá-

rozó alakjává, majd 1981-től annak szakosztály-vezetőjévé vált. Részt vett minden égerszögi kutatótáboron. Nevéhez fűződik a Danca-barlangban, valamint a Szabadság-barlangban elért jelentős továbbjutás;

60 éves

Eszterhás Istvánt, aki 1975 óta Társulatunk tagja. Tevékenységét előbb az Alba Regia Barlangkutató Csoport tagjaként, majd a Vulkánszpeleológiai Kollektíva vezetőjeként végzi. Nevéhez fűződik több száz nemkarsztos barlang felkutatása, dokumentálása, publikálása. 1997 óta a Nemzetközi Szpeleológiai Unió Pszeudokarszt Bizottságának elnöke. Tevékenységét a Társulat 1999-ben Vass Imre éremmel jutalmazta;

dr. Lorberer Árpádot, aki 1962 óta tagja Társulatunknak. 1972-től a VITUKI munkatársa, ahol a felszín alatti vizek környezetvédelmi kérdéseinek, majd a hideg és meleg karsztvíz-készletek összefüggéseinek kutatásával foglalkozott. Jelenleg a Dunántúli-középhegység főkarszt-vízárólójának évenkénti vízmérlege és az ezzel kapcsolatos állapotváltozások értékelését végzi. Karsztvízkutató munkái mellett részt vett a Papp Ferenc Barlangkutató Csoport Jósavő környéki feltárási munkáiban, valamint a VMTE Foton Barlangkutató Csoportjával a Klastrom-pusztá és Lillafüred környéki víznyelők és barlangok feltárárásában;

dr. Szentes Györgyöt, aki Társulatunk, valamint a Meteor Barlangkutató Csoport alapító tagja. 1957-től folyamatosan részt vett az Aggteleki-karszt és a Budai-hegység barlangjainak kutatásában. Geológus diplomájának megszerzése után a Magyar Állami Földtani Intézet munkatársa lett, ahonnan külföldre távozott, de társulati tagságát minden nehézség ellenére fenntartotta. Külföldi kutatóútjainak tapasztalatait is rendszeresen publikálta. Jelenleg Németországban él. 1996-ban kapcsolódott be a Vulkánszpeleológiai Kollektíva tevékenységébe, melynek keretében Magyarország nemkarsztos barlangkataszterének digitális feldolgozását végzi.

DR. JAKUCS LÁSZLÓ KÖSZÖNTÉSE 75. SZÜLETÉSNAPOJÁN

(Elhangozott a Társulat Jakucs László tiszteletére rendezett ünnepi ülésén)

Tisztelt ünnepi ülés, tisztelt Ünnepe!l!

Ha már első lehetek a tisztelgők sorában, ahol nemcsak a magam, de Társulatunk nevében is köszöntöm a 75 éves Jakucs Lászlót, hadd méltassam pár mondatban a barlangkutatás terén elért nagyszerű credményeit és a magyar barlangkutatás ügyének terén szerzett elévülhetetlen érdemeit.

20 éves korában indult első barlangi túrájára a Hét-lyuk-zsombolyba Jakucs László. Ottani balesete nem szegte kedvét, nem fordított hátat a barlangoknak, ellenkezőleg, a baleset azok alaposabb megismerésére, tudatos kutatására ösztönlözte.

Néhány hónappal később, 1946 augusztusában, amikor megtudta, hogy a sátorköpusztai sziklák közt turisták barlangnyílásra bukkantak, nyomban fölkerekedett, és így első bejárója, fölfedezője lett a Sátorköpusztai-barlang belső termeinek és csodálatos gipszképződményeinek. Ez a siker kutatási kedvét tovább fokozta.

1950 nyarán a fiatal geológus már expedíciót szervez a Bükk-fennsík karsztjának kutatására. Sorra keresi fel kis csapatával a fennsík víznyelőit és próbálja földeríteni az összefüggést a víznyelők és karsztforrások között. Így érlelődik benne az a kutatási koncepció, amely azután további kutatásait meghatározta. Ha a hegyek mélyén húzódó karsztbarlangokat meg akarjuk ismerni, nem elégedhetünk meg azzal, hogy a már ismert barlangokban további szakaszok fölkutatására, föltárására törekszünk. Tudjuk, hogy a felszínről a víznyelőkön át a felszín alá futó búvópatakok és a nyelőkben eltűnő csapadékvizek alakítják ki a mélyben a karsztos vízjáratokat, a barlangokat. Tudjuk azt is, hogy ezek a barlangokon átfutó vizek a karsztforrásokon lépnek felszínre. Hogy az egyes víznyelőkön eltűnő búvópatakok és csapadékvizek melyik forrásban látnak napvilágot, az nyomjelzéssel, a nyelőkben eltűnő víz szózásával, megfestésével kimutatható. Ezek szerint földeríthető egy-egy eddig ismeretlen, senki által még be nem járt karsztbarlang is. Sőt, még föltárása előtt megközelítően kiszámítható a felszín alatt húzódó karsztos vízvezető járat, vagyis a még soha, senki által nem látott, föl nem tárt barlang hossza is. És ha arra gondolunk, hogy a felszín

alatt a nyelőktől a forrás felé áramló vizek szükségképpen olyan méretűre tágitják, erodálják járatuk átmérőjét, hogy az a legnagyobb vízhozamot is képes legyen levezetni – még a soha nem látott barlang tágasságára is következtetést lehet levonni. Valahogy így körvonalazódhattak Jakucs László fejében az eróziós barlangképződés modelljének körvonalai.

Közben érdeklődése az Aggteleki-karszt felé fordult. A Baradla-barlang rendszerének tanulmányozása során fölfigyelt arra az ellentmondásra, hogy a jósfaői Komlós-forrásban, amelyet a korábbi kutatók a Baradla barlangi patakja egyik forrásának tartottak és akként is írtak le, ugyan-ezen leírások szerint a barlangi patak vizének sószerű nyomjelzése alkalmával nem volt egyértelműen kimutatható a sós víz jelentkezése. Ezért ő fluoreszcenciával megfestette a Baradla barlangi patakjának vizét és gyanúja beigazolódott: a megfestett víz csak a Jósfa-forrásban jelentkezett, a Komlós-forrásban nyoma sem volt. Ezek szerint a Komlós-forrás nem tartozhat a Baradla rendszeréhez, és föltételezhető a Baradlától keletre egy másik barlang létezése. A Baradlától keletre húzódó vízgyűjtő terület alapos bejárása során felfigyelt a Szomor-hegy környékén néhány, eddig figyelembe nem vett víznyelőre. Ezek fölkeltették benne azt a gondolatot, hogy az ezekben elnyelődő vizeket az általa kimutatott, de még fel nem tárt nagy barlang vezetheti a Komlós-forráshoz. Ezt a megállapítást már az 1962. év elején megjelent *Aggteleki cseppkőbarlang* c. könyvében is kifejtette. Az 1952 februárjában végrehajtott vízfestés igazolta ezt a feltételezését is. Jakucs László így első ízben vághatott neki egy soha, senki által nem látott olyan, számításai szerint járható méretű, tágas, több kilométeres barlang feltárásának, amelynek létezését tudományos megfontolásai és számításai mutattak ki.

És 1952 nyarára megszervezte a kutató expedíciót, amelynek során július 25-én bejutottak a Béke-barlangba.

A Béke-barlang fölfedezése nem egy újabb barlang fölfedezése volt csupán, sokkal több annál. Első ízben került sor arra, hogy tudományos megfontolások és számítások alapján tervszerűen vágjon neki kutató egy soha nem látott, de ki-

számított barlang föltérásának és siker is koronázza ezt a törekvést! Ez a siker egyben Jakucs barlanggenetikai koncepciójának igazolását is jelentette.

A Béke-barlang fölfedezésének híre széles körben fölkelte az érdeklődést a barlangkutatás és annak új, Jakucs által kidolgozott módszerei iránt. Sorra alakultak barlangkutató csoportok, a tudományos társaságok mellett pedig barlangkutatást összefogó szakbizottságok. A Magyar-honi Földtani Társulat keretében Jakucs László szervezte meg a Barlangkutató Bizottságot, de alakult hasonló bizottság a Földrajzi Társaságnál és a Hidrológiai Társaságnál is, és ezeknek a szakmai-tudományos bizottságoknak az összefogásával szerveződött újjá 1958 decemberében a magyar barlangkutatás nagy múltú, 1910 óta létező, de a második világháborút követően szétzilálódott szervezete, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, amelynek Jakucs László társelnöke lett.

Közben egymást követték eredményes barlangkutató munkái. Így 1953-ban a Bükk-fennsík on Pénz-pataki-víznyelőbarlang föltérása, majd miután 1953 őszén az Aggteleki-barlang igazgatója lett, 1954-től sorozatos barlangi víznyelőkutatásai a Baradlában. 1955-ben egy hatalmas baradlai barlangi árvíz a Jósza-forrás fölött tört magának utat a hegyoldalban, 1957 januárjában ezen az árvízi krátertölcséren át bejutott a Baradla Alsó-barlangjába.

1957-ben jelent meg tollából az azóta több kiadást is megért és számos elismerést kapott *Aggteleki-karsztvidék útikalauz*, amelynek megírásában magam is munkatársa lehettem.

1960 januárjában került sor a nevezetes faggyúfáklyás expedícióra, amelynek az itt jelenlévők közül vele együtt négyen is résztvevői voltunk. Ez bebizonyította, hogy az újabb kőkorszak embere a maga primitív világítóeszközével, a faggyúfáklyával is eljuthatott a Baradla aggteleki bejárati termeitől a Vaskapu kelepces vermein át a jószafoi barlangszakaszba, az Óriások terméig, ahol Vass Imre 1825-ben a Ganymedes kútja mellett emberi lábnyomot és valószínűleg a bükki kultúra időszakából származó cserépedény töredéket talált. Jakucs László a rá jellemző frappáns és szellemes megoldással a régészek régi vitáját oldotta meg. Az izgalmas expedíciót és eredményeit a *Faggyúfáklyás expedíció* című, izgalmasan érdekes könyvében írta meg.

1961-ben a Magyar Tudományos Akadémián elnyerte a földrajztudományok kandidátusa, majd utóbb a tudományok doktora tudományos fokozatot is. 1963-ban a szegedi egyetem természetföldrajzi tanszékének vezetője lett, ahol kutatási tevékenysége a földrajztudomány széles területére kiterjedt, de a barlangok kutatásához ezután sem lett hűtlen. Ennek csupán egy nevezetes eseményét szeretném megemlíteni, az 1974. évi podóliai expedíciót, melynek során hallgatóival a földkereskég második leghosszabb barlangjában, az Optimista-barlangban jelentős új szakaszt sikerült föltárniuk és föltérképezniük, ez az új szakasz a Szegedi-barlang nevet kapta.

A Társulat – amelynek újraszerveződésében Jakucs Lászlónak is jelentős szerepe volt – 1962-ben alapította meg minden idők legnagyobb magyar természetudósáról és a bükki barlangok ősrégészeti kutatásának kezdeményezőjéről, Herman Ottóról elnevezett kitüntető érmét, amellyel első alkalommal, még abban az évben Jakucs Lászlót tüntette ki a magyar barlangkutatás terén és a magyar barlangkutatás érdekében végzett kiemelkedő munkásságáért.

1971-ben jelent meg az Akadémiai Kiadónál Jakucs László alapvető és utóbb több nyelvre is lefordított hatalmas munkája: *A karsztok morfológiája*. E nagy elméleti munkájának elismerésül a szerzőt Társulatunk a karszt- és barlangkutatás területén kifejtett kiemelkedő értékű és nyomtatásban publikált tudományos munkásságért adományozható Kadić Ottokár-éremmel tüntette ki.

1986-ban, születésének 60. évében pedig addigi életművének elismeréseként őt Társulat tiszteletbeli tagjává választotta.

Most, 75. születésnapján tisztelettel és szeretettel köszönti dr. Jakucs László emeritus professzort, a szenvedélyesen kezdeményező kutatót és kiváló tudóst a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat vezetése és tagsága, meg a magyar barlangkutatók széles tábora. Kívánunk neki ez alkalommal további jó egészséget, hogy még sokáig folytathassa, fiatalokat megszágyenítő frissességgel és munkakedvvel, sok eredményt hozó, sikeres munkásságát mindnyájunk örömére.

Szívből kívánom ezt magam is. Isten éltesse sokáig kedves Laci barátom!

Dr. Dénes György

ÉVFORDULÓK, MEGEMLÉKEZÉSEK

DR. PAPP FERENC SZÁZ ÉVE SZÜLETETT

Száz éve, 1901. július 31-én Budapesten született Papp Ferenc. Itt végezte egyetemi tanulmányait és 1924-ben földrajztanári diplomát szerzett. Még abban az évben a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén tanársegéd, majd 1928-ban egyetemi adjunktus lett, és attól kezdve közteant adott elő az építészmérnök hallgatóknak. 1935-ben egyetemi magántanári képesítést szerzett, 1943-ban intézeti tanárrá nevezték ki, majd 1953-ban egyetemi tanárrá és 1960-ban a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani tanszékének vezető professzorává.



Papp Ferenc tudományos munkássága során kezdetben főleg magmás kőzetek tanulmányozásával, ércmikroszkópiával és ásványtani kutatá-

sokkal foglalkozott. 1929-ben jelent meg első hidrogeológiai tárgyú dolgozata, 1932-ben pedig a Gellért-hegyi szökevény-forrásokról írt tanulmányt, és néhány év múltán már a budapesti ásvány- és gyógyvizek sokoldalú kutatójaként tartották számon. A budapesti melegforrásokon végzett vizsgálatainak összesítésével akadémiai pályadíjat nyert. A fővárosi források tanulmányozása során vált a karsztvizek egyik legjelentősebb hazai szakértőjévé. Karszthidrologiai kutatásai vezették őt aztán a speleológia területére.

1954-ben a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén karszt- és barlangkutató tudományos diákkört szervezett, majd 1957-ben az e diákkör tagjaiból alakult barlangkutató csoport által föltárt jósvalói Vass Imre-barlang mellett karsztkutató állomást létesített. De nemcsak a saját tanszéke mellett általa szervezett barlangkutató csoporttal tördött, hanem országszerte támogatta a karsztkutatással foglalkozó csoportokat.

A barlangkutatóknak ekkorra már több kisebb gyűjtőszervezete is kialakult. A Földtani Társulatban barlangkutató szakosztály, a Földrajzi Társaság keretében karsztkutató bizottság, a Hidrológiai Társulatban karszthidrologiai és barlangkutató bizottság, Miskolcon pedig zsombolykutató bizottság alakult. Rövidesen fölmerült az igény e csoportosulások összefogására, egységes szervezetbe tömörítésére, és ezzel a második világháború nyomán megszűnt Magyar Barlangkutató Társulat újjászervezésére. Az egyesülést azonban nehezítették az egyes csoportok vezetőinek eltérő törekvései. 1958-ban néhányan a mindenki által tisztelt és kedvelt Papp Ferencet, mindnyájunk Feri bácsiját kértük fel az egység megteremtésének nem könnyű feladatára. És ő ezt végtelen türelemmel, szerénységgel, és nagy diplomáciai érzékkel meg is valósította. Javaslatára az 1958 decemberében újjáalakuló Társulat elnökévé a legmagasabb tudományos fokozattal rendelkező



A Papp Ferenc által alapított jósvafői karsztkutató állomás 1957-ben épült első épülete

Dudich Endre akadémikus biológus professzort választottuk meg, az egyesülő korábbi szervezetek vezetői pedig – heten – társelnökök lettek, ezek egyike volt Papp Feri bácsi is.

Néhány hónappal utóbb azonban személyi ellentétek folytán a Társulat elnökségének munkája megbénult. Hogy a kibontakozásnak szabad utat engedjen, a Társulat elnöke és elnöksége lemondott tisztről. És ismét Papp Ferenc volt az, aki vállalkozott a nehézségek áthidalására. Az 1959 júniusában összehívott közgyűlés az ő javaslatára ideiglenes elnököt és titkárságot választott, amely a Társulat ügyvitelét az év végéig látta el, amikor a decemberi rendes tisztújító közgyűlés kétéves időtartamra választott elnökséget, amelyen belül Papp Ferenc javaslatára ügyvezető társelnöki megbízással vállalta továbbra is az ügyek vitelét az a Barátosi József, aki az előző hat hónapban ezt a feladatot ideiglenesen ellátta. Papp Ferenc tehát nemcsak a Társulat létrehozásában, az egység kialakításában játszott jelentős szerepet, de utóbb a belső személyi feszültségek feloldásával és a vezetők együttműködésének türelmes és nagy diplomáciai érzékkel történt megoldásával árségítette a Társulatot a kezdet nehézségein, és megmentette a széteséstől.

Néhány év múlva még súlyosabb válságba került a Társulat, 1967-ben felügyeleti szerve, a Nehézipari Minisztérium nem vállalta tovább fenntartását, és ez a Társulat feloszlását vonta

volna maga után. Hogy ez nem történt meg az egyrészt Jamrik Károlynak a minisztérium főmérnökének, Társulatunk egyik alapító tagjának köszönhető, aki a miniszter utasítása ellenére több mint két évig fedezte a Társulat működését.

Ezalatt többek eredménytelen kísérlete után Papp Ferencnek sikerült támogatókat toboroznia Társulatunknak a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe (MTESZ-be) való felvételéhez. Ebben legfőbb segítőnk a Központi Földtani Hivatal elnöke, Kertai György akadémikus volt. Ő segített abban is, hogy Papp Ferenc, aki akkor is Társulatunk társelnöke volt, lehetőséget kapott, hogy az ország tudománypolitikájában akkor irányító szerepet betöltő Óvári Miklóssal a Társulat sorsát megbeszélje. Erre a sorsdöntő megbeszélésre engem, a Társulat akkori főtitkárát vitte magával Feri bácsi, így tanúja és részvevője lehettem annak a hosszú beszélgetésnek, amelynek során sikerült meggyőznünk a nagyhatalmú politikust Társulatunk létének értelméről, fontosságáról, szükségességéről. Az ő megnyerésével, Papp Ferenc szívós küzdelmének eredményeképp, két éves harc után elhárult a feloszlás veszélye Társulatunk fölül.

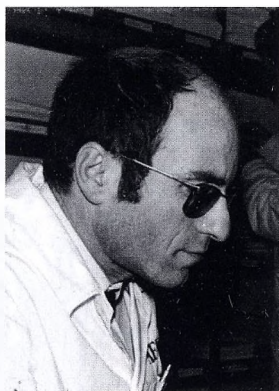
Néhány hónappal utóbb, 1969. január 8-án Papp Ferenc 68 éves korában elhunyt. A Társulat összekovácsolója, egységének féltve őrzője, súlyos helyzetében megmentője nem érhetette meg már azt a napot, amikor Társulatunk a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének egy évvel utóbb hivatalosan is tagja lett, és ezzel helyzete hosszú időre rendeződött.

Papp Ferenc személyében Társulatunk a mai napig is egyik legönzettelenebb, legsegítőkészebb és legáldozatkészebb alapítóját tiszteli, aki szereplésén hátrahúzódva, a Társulat életének első évtizedében, a legnehezebb években talán a legtöbbet tette a magyar karszt- és barlangkutatásért és szakmai-tudományos szervezetének ügyéért.

Születésének 100. évfordulóján meleg szeretettel idézzük föl Papp Feri bácsi emlékét, és gondolatban mélyen meghajlunk tiszta embersége és emberi nagysága előtt.

Dr. Dénes György

DR. ERNST LAJOS, A MAGYAR KARSZTTUDOMÁNY KIEMELKEDŐ KUTATÓJA TÍZ ÉVE TÁVOZOTT KÖZÜLÜNK



Régi adósságot törlesztett Társulatunk, midőn halálának 10. évfordulóján megemlékezett dr. Ernst Lajosról, a karsztosodási folyamat egyik alapvető tényezője, a keveredési korrózió elméleti alapjait kidolgozó tudós kutatóról.

Ernst Lajos 1929-ben Budapesten született. Itt érettségizett és ugyanabban az évben az országos tanulmányi versenyen fizikából első helyezést ért el. Tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának kémia szakán folytatta, ahol 1952-ben fizikai-kémikusként kitüntetéses diplomát szerzett. Azután a Híradástechnikai Kutatóintézet tudományos munkatársaként az Egyesült Izzó kutatóintézetében dolgozott, és mint a Budapesti Műszaki Egyetem elektroncső és félvezetőelemek tanszékének munkatársa végzett magas szintű tudományos kutatómunkát. 1967-től a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Fizikai Kutatóintézetének munkatársa volt. 1968-ban elnyerte a fizikai tudományok kandidátusa fokozatot. Közben meghívást kapott az Egyesült Államokbeli Middletown-i egyetem fizika tanszékére, de az akkori magyar hatóságoktól nem kapott kiutazási engedélyt. 1970-ben egy barlangkutató lánnyal kötött házasságot. 1971-ben elhagyta Magyarországot és a nyugat-berlini Max Planck Társaság Fritz Haber Intézetének, majd a Kali und Salz AG. kutatóintézetének megbecsült tudományos munkatársa lett. 1991-ben, 62 éves korában Berlinben váratlanul elhunyt.

Dr. Ernst Lajos a szilárdtestfizika és a felületfizika számos kérdésével foglalkozott eredményesen, jelentős kutatási eredményeiről publikált munkáira a mai napig hivatkoznak a nemzetközi tudományos szakirodalomban. Itt most csak karsztos vonatkozású tudományos munkásságáról emlékezem meg.

Még Társulatunk megalakulása előtt, 1957-ben bekapcsolódott a barlangkutatásba, amikor a Balázs Dénes által szervezett alsó-hegyi kutatótáborban karsztforrások helyszíni vízelemzését végezte. Attól kezdve folyamatosan tevékeny volt a barlangkutatásnak mind a gyakorlati, mind tudományos területén.

Karszt- és barlangtani tudományos munkássága főképp a karbonátos kőzetek, a mészkő és dolomit oldódási problémáihoz kapcsolódott. 1961-ben Társulatunk folyóiratában, a Karszt és Barlang első számában jelent meg nagy jelentőségű tanulmánya *A karsztvizek telítettségéről*, amelyben hosszú és bonyolult levezetés után fogalmazza meg fontos tételét, miszerint: *az egyen-súlyi kalcium koncentráció a széndioxid parciális nyomásának köbgyökével arányos*. Megállapításának jelentőségét jelzi, hogy Markó László akadémikus, a veszprémi egyetem professzora már abban az évben hivatkozik egy munkájában az „Ernst Lajos által bevezetett egyenlet”-re. A karsztvizek telítettségéről írt tanulmányában Ernst Lajos felveti a cseppkövek keletkezésének kérdését is, és az akkor széles körben elterjedt téves nézetekkel szemben *megfogalmazza a cseppkő-képződés folyamatának ma már általánosan elfogadott elméletét* is.

A keveredési korrózióról – műszaki létesítményeken észlelt megfigyelések alapján – először szovjet szakemberek írtak az 1930-as években, de a karsztkutató körök akkor nem figyeltek fel erre. A svájci Alfred Bögli vetette fel 1963-ban írt tanulmányában, hogy a keveredési korrózió fontos szerepet játszhat a karsztbarlangok létrejöttének mechanizmusában és morfológiájának kialakulásában is. Bögli táblázatot is közölt dolgozatában, amelyben *grafikus módszerrel* meghatározott adatok szerepelnek a keveredésnél

oldatba menő mészkő-mennyiségről – különböző koncentrációjú keveredő oldatok esetében.

Ernst Lajos, felismerve a keveredési korróziónak a karsztosodási folyamatban játszott különleges jelentőségét, kidolgozta annak elméleti alapjait. Bonyolult levezetések hosszú sorával olyan közelítő képlethez jutott, amely *analitikus alakban* adja meg a keveredésnél oldatba menő mészkőmennyiséget az oldatok koncentrációjának függvényében. Tanulmányában Ernst – nyilván a budapesti hévizes eredetű barlangok ismerete alapján – külön fejezetben hívja föl a figyelmet a *hőmérsékleti keveredési korrózióra*, amelyet különösen a hévforrásos eredetű barlangok kialakulási mechanizmusának magyarázatánál kell fokozottan figyelembe venni. Nagy-jelentőségű kutatási eredményeit Ernst Lajos az osztrák *Die Höhle* folyóiratban publikálta 1964-ben, majd magyarul a *Karszt és Barlang* 1965. évi számában is. Megállapításainak jelentőségét mutatja, hogy a keveredési korrózió atyja – Bögli professzor – következő műveiben már rá hivatkozik, és 1968-ban Berlinben és New Yorkban kiadott, világszerte forgatott *Karsthydrographie und physische Speläologie* (Karszthidrográfia és szpeleológia) című és egyetemi tankönyvként is használt alapvető munkájában nemcsak az irodalomjegyzékben említi Ernst Lajos tanulmányát, hanem a könyv szövegében is leszögezi, hogy „*a keveredési korrózió elméleti alapjait Ernst Lajos dolgozta ki*”.

A keveredési korrózió elméleti alapjainak nemzetközileg elismert kidolgozásával Ernst Lajos a karszttudomány legjelentősebb magyar kutatói közé emelkedett.

Németországba történt áttelepülése után sem szakadtak meg kapcsolatai Társulatunkkal. Karszt és Barlang folyóiratunk 1983-ban és 1986-ban is közölte egy-egy értékes írását. Az 1980-as években többször is hazalátogatott Budapestre, és nagy szeretettel fogadott, ha valamelyikünk felkereste őt Berlinben.

Egy-két évvel halála előtt egy berlini látogatásom alkalmával elmondta, úgy tervezi, hogy rövidesen nyugdíjba vonul, hazatelepül Magyarországra, és akkor újra tevékenyen bekapcsolódik Társulatunk szakmai életébe is. Így tervezte. De 1991-ben egy októberi napon, éppen szokásos

sporttréningjéről este hazatérve, az előszobában összeesett, szívműködése hirtelen leállt. Váratlan halála áthúzta szívében dédelgetett, szép terveit.

Végakarától felesége teljesítette, hamvai hazai földben nyugszanak. Halálának 10. évfordulóján Társulatunk vezetői Ernst Lajos özvegyével és hűgával együtt koszorúzták meg sírját a Farkasréti temetőben, és átadtuk özvegyének a kie-



melkedő karszttudományi munkásság elismerésére alapított és a Társulat 2001. évi közgyűlése által dr. Ernst Lajosnak posztumusz adományozott Kadić Ottokár-érem kitüntetését.

A Társulat tagsága pedig a barlangkutatók 2001. évi, Esztergomban megrendezett szakmai találkozóján emlékezett tisztelettel és szeretettel a 10 éve elhunyt dr. Ernst Lajosra, erre a végtelen szerény és visszahúzódo, látszólag törekeny alkatú, valójában igen szívós és kitartó, kiváló tudósra, aki még szeretett volna együtt dolgozni, kutatni velünk. 2001-ben még csak 72 éves lett volna, ott lett volna a helye neki is közöttünk az esztergomi szakmai találkozón.

Gondoljunk rá szeretettel és megbecsüléssel, örizzük meg értékes munkásságának és szeretetreméltó személyiségének emlékét.

Dr. Dénes György

Kutatóink külföldön



Börcsök Péter

BARLANGKUTATÓ EXPEDÍCIÓK A CANIN-FENNΣÍKON

*„A Gortani csak egy a világ számtalan barlangcsodái közül,
de nekünk egyedüli.”*

ÖSSZEFOGLALÁS

A Canin-fennsíkra 1993-óta jár egy kicsiny, de lelkes magyar barlangkutatókból álló csapat.

Négy év telt el, hogy a Karszt és Barlang hasábjain a Gortani Team utoljára jelentkezett. 1997-ben a felfedezések első évében azzal köszöntünk el, hogy „reméljük a folytatás méltó lesz a kezdethez és megerősíti elképzelésünket a nagy kiterjedésű vízszintes járatok létezéséről és a felszíni térképről eltűnik a fehér folt.” Reményeink valóra váltak és legmerészebb álmainkat is túlszárnyalták. A térképen a korábban üres részeket sűrűn behálózzák az új járatok. A Michele Gortani-barlang ismert hossza a kezdeti 13-ról 36 km-re növekedett és ebben jelentős szerepet játszott az általunk feltárt 16,5 kilométer. A barlang feltárásának folytatásáról és a felszíni kutatásokról számol be cikkünk 1998-tól napjainkig.

2001 nyara meghozta egyik legnagyobb sikerünket.

Sikeres feltárások a GORTANI-ban

1998. februárjában újabb kilencnapos földalatti expedíciót szerveztünk az előző nyári esőzések miatt félbeszakadt feltárások folytatására. Nagy reményekkel nekibuzdulva az egyik legfelkészültebb expedíciónkat szerveztük meg. A kétszer 8 fős csoport február 13-án szállt le a barlangba. Fejenként 2 db transzportzsákban közel 500 kg felszerelést szállítottunk 900 m szintkülönbséget megtéve az új bivakhelyig. A bivatot -720 méterről felmásзва a 200 méteres akna feletti szakaszban, -508 m-es szinten rendeztük be. Innen indultunk a feltáró túrákra, összesen hat alkalommal. Ettől az expedíciótól kezdve minden alkalommal több száz méter kötelet, alapcsavarokat, mailonokat és nitfüleket vittünk alapanyagnak, amelyeket az elmaradhatatlan kettő darab RYOBI motoros fűrógép segítségével építettünk be. A térképezés gyorsítá-

sára lézeres távmérőt és soundó műszert használtunk. Ezek nélkül számunkra elképzelhetlenné vált a hatékony feltárás.

Tenisz-stadion és környéke

Az új, állványos mászótechnikát, amely az eddigi sikerekhez vezetett, továbbra sem mellőzhettük. A bivatunk felett egy időszakosan aktív, +100 m magas kürtőn keresztül Kis Mohával az élen hatalmas terembe jutottunk, a **Tenisz-stadionba**. A mászás folytatásával a negyedik napra itt függőlegesen 200 méterre megközelítettük a felszínt. Sajnos a járatok több ponton is hosszan elszűkülő járatokban (*Superman*) és omladéokban végződnek. A Tenisz-stadion térségében fantasztikus kürtő- (*Tiszta-szoba*, *Prézli*) és aknarendszereket sikerült feltárni. Még az is megesett, hogy újra felfedeztük a Tenisz-stadiont, amikor 75 m magasból „ismeretlen”

óriás terem közepébe ereszkedtünk. A *Sportcenter* felesleges átmászása után feltároló meanderből megnyílt feneketlen, -180 m mély aknarendszer, a gyönyörű formájú *Sziv-aknával*, amely visszazár a *Szemüreg* bivakhoz a *Damokles-kürtön* át. Az akna – üstjeivel és kioldott sziklabordáival – iskolapéldája a magashegyi korróziós karsztaknak. A másik, kevésbé kellemes emlék, az irgalmatlanul sáros, 60 méteres *Hálaadás járata*, ami hatalmas fekete akna oldalába torkollott. Nagy önfegyelemre lesz szükség, hogy az ismeretlen mélységhez újra visszatérjünk. A 2000-es téli expedíciónk után sajnos az itteni kutatásokat fel kellett függesztenünk, miután távolabbi bivakba költöztünk, az X. ponthoz.

Az Ablakon túl

A legjobban egy három méter átmérőjű ablak izgatott bennünket a 140-es akna túloldalán. Leóék egy bravúros oldaltraverzrel átharántolták a tizenöt méter átmérőjű aknát. És a folyosó csak ment tovább hosszú egyenes szakaszokkal. Közel 2 km új vízszintes járatrendszerbe jutottunk. Ez a járat nem túl magas (1,4–1,8 m), szilvamaghoz hasonlitos trapéz formájú szelvény volt, az alján változó mélységű (1–5 m) meanderező csorgával. A továbbhaladást számos, a járatot kettészelő akna akadályozta, amelyeken kötélbiztosítással és kötélhidak segítségével keltünk át. Az 5–10 méteres aknák némelyikének alján vízfolyás hangját hallottuk. A Michele Gortani-barlang új része a 98-as feltárás végén 4630 m volt, és a szintkülönbség, amit kimásztunk és elértünk, mintegy 430 méter. Ekkor mondtuk nem kis büszkeséggel: „*Ez már csaknem egy fél Gortani!*” A technika ismét jól vizsgázott.

Már a 98-as téli expedíció eredményeként felmerült a gondolat, hogy kell lennie egy új bejáratnak, amely megkönnyíthetné a lejutást a kutatások helyszínére.

1999-ben visszatérve leereszkedtünk a *Trapéz-folyosó* legnagyobb aknájába (*Csóka-akna*), 30 méter mélyre. Kiderült, hogy a folyosó alatt, egy párhuzamosan húzódó, időszakosan aktív járatban vagyunk, amely kürtökkel kapcsolódik a felette lévő részhez. A vizeket elvezető járat egy 60-as aknába és a másik irányban egy -90 m-es szintkülönbségű aknarendszerbe (*Déli-akna*) torkolla szűk hasadékbán tűnik el.

A szerteágazó folyosók egyike vető menti letéréssel (*Vető-ág*, 210 m), másika átmászatlan

aknával végződött. Oszi könnyed haránttal jutott át rajta a tovább vezető folyosóba és kisebb bontással elértük a hatalmas méretű *Három Nagyterem* zónáját. Erről a végpontról sikerült 2003-ban bontással továbbjutni a *Humbolt-járatba*, további -150 méterrel mélyebbre.

A P140-es akna aljáról indult egy oldalág, 300 m hosszú keskeny meander, ahonnan legnagyobb csodálkozásunkra, a végpontra vezető 1 km-es *Grande meandro* (Nagy-meander) oldalágába sikerült visszajutnunk. Nagy szerencse, hogy az olaszok ebből az irányból nem jöttek be a 140-es alá. Bár ott valószínűleg ugyanúgy megálltak volna, mint a 200-as *By Pass* akna aljánál.

Az X-pont környéke...

...ugyancsak érdekes területnek ígérkezett. A *Bulder-ful* mögött, 1998 telén egy +25 m-es kürtőből zuhogott a víz. A víz útját követve a 260 m hosszú *Nagy-meanderen* át (ez egy másik), sikerült feltárni a Gortani egyik leghosszabb (250 m), a *Szabó József* csoport névadójáról elnevezett kusodáját. A lapos járat közel párhuzamosan az X-ponti-bivak-folyosó É-i ágával, egy vargabetével dél felé tartva, a bivak mellékhelyisége alatt csatlakozik vissza a járatba.

A teljesség igénye nélkül meg kell említeni azt a 100 méteres egybefüggő aknát, amit két részletben tártunk fel (-60m, +40m), és a felső kürtős része, a *Leo-pot* még tartogathat meglepetéseket. Ugyanilyen tisztázatlan terület még az *X-ponti-kerengő*, kisebb aknáival, kürtőivel. A nevét méltán viselő *Szeles-lyuk* biztató kürtőjében, az X. pont szintje felett mintegy +90 méter magasan egy szűk meander megállított bennünket. Ez azért volt érdekes kutatási hely számunkra, mert a felszínen reményteljes kutatási pontunk felé, a *MAFC-os-barlang* irányába haladt (táv: 130 m).

Ausztrália

A 2000-es tábor nem volt szerencsés az X pont környékén kutató csapatnak eddig – legalábbis a tábor utolsó napjáig. Régóta terveztük a *120-as utca* végén a (30-as) kürtő mászását, de talonban tartottuk. A már-már elkeseredett csapat szerencsétlen szerencséje az utolsó napi bejutás volt. A kürtő kimászásával újra sikerült nagyot fognunk. A kürtő tetején nyíló meanderen keresztül számtalan járat, akna táruult fel és csak belefutni volt idő. Ez a felfedezés a 140-es ablakának átmászásához volt fogható. A barlang

bejáratától majd kétnapi járásra lévő új szakasznak az *Ausztrália* nevet adtuk. Teljes egy évi várakozás után térhettünk csak vissza, 2001 telén.

Utunk az új bivaikba – az X-ponthoz – valóban két napig tartott. A keserves transzport ellenére örültünk, hogy felébredve negyed óra alatt az új részben lehettünk. A társaság több csapatra szakadva a szélrózsa minden irányában kutatott, mért és rajzolt. A legfontosabb feladat most is a térképezés volt, hisz a rengeteg járat összefüggéseit és a kutatások irányát csak ennek alapján tudtuk kijelölni. Fantasztikus érzés volt este a bivaikba visszatérve hallgatni a beszámolókat. A járatok nem túl tágasak, de vannak a törések mentén kialakult nagy elosztók (Bag-pont, Elosztó, Huzatforgó), hatalmas tömbökkel. A járatok enyhén emelkednek, a törések mentén kisebb-nagyobb felmászással megszakítva magasabb szinten folytatódnak (Negrő-kürtő), ahol egy – a +2,9 fokos hidegben ritkaságnak számító – denevérműmiára leltünk. Közben a szelvény igen változatos. A széles, lapos kuszodák 2,5–3 m átmérőjű, szépen oldott, fosszilis folyosókkal váltakoznak (*Csipkés-út* 350 m, *Iszap-sivatag* 560 m), keskeny tovább vezető aknával, de van benne vető menti nyílegyenes járat hasadék is (*Csuporka-ág* 175 m).

Az elosztók közül a legnagyobb a *Helikon-terem*. Benne -40 m-es aknával, ahol sajátos faunájú szakaszra leltünk (*Állatkert*). Innen indul egy aktív, mély szakasz, a *Vízvadász*, hosszú meanderekkel és kis aknákkal tagolva. Eleinte az É-ÉNy irányt követi, majd spirált leírva felszífonon át megfordul, és DK-i, illetve déli irányban -167 m szintet ereszkedve, 1,1 km-rel a kezdete után, lezárt ellaposodó szifonhoz ér. A víz a szifon túloldalán (térkép alapján kb. 60 m /1252 m tszf.), a 350 m hosszú *Mennydörgő-meanderen* keresztül éri el az olasz részt, a *Galerie del Vento* végén nyíló 95 méter mély akna (*P 95*) aljánál. A vizek útját innen már nyomon követhetjük a Grand Meandron keresztül, egészen a végponti szifonig (-920 m /1008 m tszf.). Ez a szint a barlang jelenleg ismert legalsó vízvezető szintje. A *Vízvadász* a spirál fordulójával visszacsatlakozva a *Mennydörgő-meanderbe* szertefoszlatva azt a reményünket, hogy eljussunk a *Goriuda-forrás* felé. A kérdés ezek után, hogy a Gortani vize hol kerül külszínre.

A Helikontól a meandereket felfelé követve a Negrő-kürtőn keresztül, akrobatikus aknaharántokkal és felmászással a fantasztikus léptékű +60 m magas *Fás-kürtő* termébe jutottunk. A csarnokban eljegyesegett vízfolyások és behullott

fadarabok jelezték a felszín kézzelfogható közelségét, amelytől már csak 130 m választott el bennünket. (*Ide csatlakozott be a Dékány Péter-barlang 2002 őszén.*)

Időkapu

Ausztrália felfedezése után 2001-ben a sok izgalmas és félbeszakadt feltárás mellett az egyik legnagyobb eredményt Németh Zsolt (azaz Kutyá) produkálta.

Előretolt bivaikunktól, az X-ponttól alig 200 m-re lévő kis terem tetején (P8) nyílt egy déli irányítottságú fosszilis meander. A szakasz térképezése közben 280 m után kis oldalhasadékba benézve gyanús kitöltést és kőveket talált, amelyek meglökve, visszhangozva zuhantak lefelé. Becsúsza és betekintve a tágas aknába, a távolban alig látható kötelet vett észre kicsiny elhúzással. Felszerelés híján másnap visszatértek és a gyanú beigazolódott. A *Galleria del Ventoból*, 1995-ben általunk kimászott kürtő tetejébe sikerült bejutni. Az X-ponttól másfél órai járásra, ott álltak a P95-ös akna tetejénél, a Vento-folyosóban, alig több mint hat órára a bejáratától. Amikor 16 órás fárasztó transzporttal leszálltunk, még nem gondoltuk, hogy – fele idő alatt – 8 órás úton fogunk visszatérni a felszínre. Az *Időkapun* keresztül záródó 2500 m-es *Nagy-kör* a térképünkön csupán 25 m eltéréssel zárult, igazolva ezzel is méréseink expedíciós igényeinkhez igazodó pontosságát.

Nem bántuk, hogy 1995-ben a törmeléktől takart nyílást nem fedeztük fel az akna másik oldalán, mert akkor a P200-as (By Pass kürtő) fantasztikus kimászásának élményével szegényebbek lennénk. Így van ez jól!

Kutatások a felszínen 1998-tól

A 98-as téli expedíció eredményeként új elképzelés körvonalazódott bennünk. Az Ablakon túli részek, a Trapéz-folyosó és térsége, 1400 m tengerszint feletti magasságban húzódtak. Felméréseink alapján megközelítettük a felettünk meredek, lépcsősen lejtő hegynyel. Ez a tény és a járatszínlőt képező agyagos padkán több helyen is talált apró rágcsáló maradványok valószínűsítették számunkra új, az eddiginél könnyebb bejutást jelentő bejárat létezését.

A bivaikig történő egyre hosszabb és fáradtságosabb lejutás szükségessé tette egy új bejárat felkutatását, amely megkönnyíthette ennek a ki-

meríthetetlennek tűnő barlangrendszernek a továbbkutatását.

Reálisnak tűnő elképzelésünket tudományosan is megtámogatva, azonnal munkához láttunk. Elhatároztuk, hogy többé nem várunk egy évet az újabb expedícióig, hanem nyáron a felszín kutatására táborot szervezünk. Pütkösdkor, az olvadozó hólejtőkön, szakadozó esőben nekiálltunk a hegyoldal átkutatásának. Nyári táborunkat készítettük elő. Egy letűnt kor nyomán romantikus táborozások vették kezdetüket. Az áthatolhatatlan terepen sorra tárultak fel az addig ismeretlen barlangkezdemények, a sziklák közül feltörő 4-5 fokos erős huzat nyomán. **Pütkösd-barlang** (1620 m tszf.) 700 m: -36 m.

Az elsők között találtuk meg a sziklafalban nyíló Pütkösd-barlangot. A barlang zömmel vízszintes kiterjedésű, ahol a meanderek és freatikus, nyomás alatti lapított csőjáratok váltják egymást. Az inaktív részt rendkívül szűk meander utáni akna (P8, P25) köti össze egy időszakosan aktív járárral. A barlang jelenlegi végpontjain elszűkülő, omladékkal végződő járatból tör elő az erős huzat. A feltételezett kapcsolat a Gortanival a Fás-kürtő irányába mutat, amelyet mintegy ötven méterre megközelít. A kutatást nagyban nehezíti a több mint kellemetlenül szűk 60 m-es meander.

MAFC barlang: (1500 m tszf.) 122 m: -60 m (továbbjutás 2002 nyarán).

A barlang bejáratát már 1998 pütkösdjén megtaláltuk. Ennek a barlangnak a kibontásával és feltárással foglalkoztunk a legtöbbit. A helyenként felfagyott bejárat szűkületből több köbméter törmelék eltávolítása és egy kicsiny, öt méteres akna-termecske után rendkívül huzatos meander tágitásába kezdünk. A mintegy nyolc méteres hasadék szétvésésével több kisebb aknán át sikerült lejutni -60 méteres mélységbe, a jelenlegi végpontot jelentő terembe. A 15x10 m-es terem omladékos aljából és oldalából erős huzat jön, és elképzelhető, hogy kapcsolatban van a Gortanival a Vento-kürtő irányába (táv 130 m, szint -36 m).

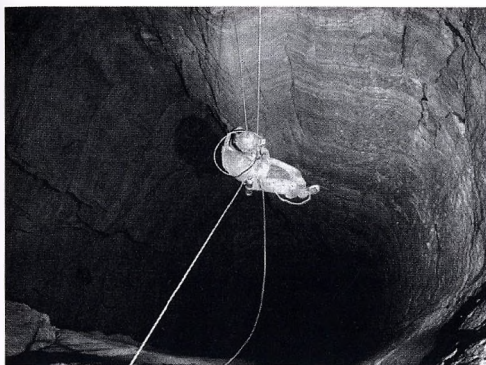
Magyar-barlang (1602 m tszf.) 856 m, -196 m.

A korábbi terepbejárások ellenére a barlang bejáratát csak két évvel később, 2000 pütkösdjén egy hétvégi túra alkalmával fedezte fel Zih József. Egy sziklakibúvás menti kicsinyke hasadékot megbontva hihetetlen erősségű huzat tört elő a nyílásból. A másnapi, hazaindulás előtti bontással csak arra jutottunk, hogy itt barlangnak kell lennie!

A nyári tábor idején szinte megállás nélkül lejutottunk -150 méteres mélységbe. Itt összesza-

A Canin-fennsíkon a magyarok által feltárt barlangok

Barlang neve:	Hossza, m	Mélysége m	Bejárat tszf. m	Megjegyzés
Pütkösd-barlang	700	-30, +7	1620	50 m-re megközelíti a Gortanit (Fás-kürtő). Freatikus folyosó, meander és lépcsőzetes aknasor.
H-4-barlang	120	-104	1700	250 m-el a 140 akna felett. Hasadék akna.
H-10-barlang	80	-72	1860	A fennsík felső zónájában, elszűkül. Aknasor.
H-8-barlang	60	-33	1870	A fennsík felső zónájában, igen aktív. Akna.
H-7-barlang	30	-30	1868	A fennsík felső zónájában. Akna.
H-9-barlang	25	-25	1850	A fennsík felső zónájában, az alján hóval. Akna.
Vadméhes-barlang	50	+7	1468	A fennsík oldalában van, erős huzattal. Freatikus folyosó.
MAFC-barlang	122	-60	1500	A fennsík oldalában van, erős huzattal. Lépcsőzetes aknasor
Bianchetti-lyuk	15	-12	1610	A fennsík oldalában van, erős huzattal. Akna-kezdemény.
Kutya-barlang	65	-11	1654	A fennsík oldalában, erős huzattal. Lépcsőzetes aknasor.
Magyar-barlang	900	-196	1602	2001-ben a Gortanihoz kapcsolva. Lépcsőzetes aknasor.
Jeges-barlang	20	-	1600	20 m továbbjutás egy valószínűleg régen ismert barlangból
Dékány Péter-barlang	655	-182	1758	A fennsík felső zónájában. Freatikus folyosó. Lépcsőzetes aknasor. 2002-ben a Gortanihoz kapcsolva.
Ab. Mario Novelli	60+30	-	1770	olasz feltárás -410 m-ben kisebb új rész, kb. 60+30 m oldaltraverz a 160 m-es nagy aknából.
Összesen:	2932			



Részlet a Gortani-barlangból
(Zsolyomi Zsolt felvétele)

kadt ikerakna alkotta omladéktérmet állított meg bennünket (*Sziszifusz-terem*).

A felsőbb szakaszról további párhuzamos aknák indulnak (*Római-fürdő*), de egyik sem éri el a végponti terem szintjét. A barlangra jellemzőek a röviden meanderező járatok, amelyeket tágas 5–8 méter átmérőjű lépcsőzetes aknák kötnek össze egymással. A legnagyobb -40 méter mélységű. A meanderek lejtésiránya alapján feltételezhetjük, hogy a felső szakaszok is egykor víznyelőként működtek. A barlangban az aktív vizek jelenleg csak az alsó szakaszon jelennek meg.

2001 nyarán az omladékos terem aljának szerencsés átbontásával végre teljesült a kitűzött célunk. Bejutottunk a GORTANI-ba. A Magyar-barlang a hosszas kitarító kutatással a Gortani részévé vált. A veszélyes átbontást később több köbméter kötörmelék áthalmazásával stabilizáltuk. A rendszer új bejárata (*Abisso Rose Gyuri*) ideális lehetőséget nyújt a további kutatásokhoz, akár nyáron is. Az előretolt kutatóbázis, az X-ponti bivak, ezen a bejáraton keresztül alig másfél óra járásra van a felszíntől.

Dékány Péter-barlang: (1758 m tszf.) 655 m, -182 m.

A barlangot a téli kutatások és méréseink alapján egy nyári terepbejárásakor, utolsó előtti nap sikerült megtalálni, Kutya-kis Moha párosnak. A törpefenyőtől elrejtett bejárat pontosan a Fás-kürtő zónája felett volt, a régóta ismert *Abisso Vianello* (TII-es bejárat) szomszédságában, mellyel nem függ össze. A másnapi felderítéskor kis Moha -90 m ereszkedés után, folytatódó járatrendszert hagyott hátra, amit összefűzve visszatérve tártunk fel.

A több mint 500 méter hosszú bonyolult, freatikus csőjárat-rendszerből (bigoli) három akna is indul lefelé. A legnagyobb akadály nélkül tovább lehet ereszkedni újabb -110 métert. Az akna az előző télen több ponton is kimászott Fás-kürtő mennyezetébe torkollik. A Dékány-barlang lett a második bejárat a Gortani új részei felé. Ez már jóval könnyebben „adta magát”, és felső kijáratként a több km-es Ausztrália zónájának kutatására tett pontot.

Egyéb barlangok

Az 1700–1800 méteres szinteken folytatott terepbejárások eredményeként még további kilenc objektumban végeztünk kutatásokat. Szinte mindegyikre jellemző a hasadék mentén kialakult, erősen korrodált, karsztos akna. A falakat éles, függőlegesen lefutó bordák tagolják. Aljukon kötörmelék, hó illetve elszűkülő hasadék található. Az így feltárt barlangok hossza eléri a 600 métert.

Távlati kutatások

Kutatásainkkal tulajdonképpen elégedettek lehetünk. Az általunk, magyarok által feltárt barlang hossza meghaladja a 16,5 km-t. A rendszer teljes hossza pedig eléri a 36 km-t. Mégis, összegzéskor a barlang hidrogeológiai adottságait figyelembe véve, meg kell állapítanunk, hogy a legmélyebb pontot, a szifont (1008 m tszf.), valószínűleg nem tudjuk túllépni. Az 1400 m-es szintről két helyen sikerült mintegy -210 méterrel lejjebb jutnunk. Kiindulási pontunkat, a Bypass-kürtő fenékszintjét (-715 m, 1213 m tszf.) a P140 aljáról induló csőjáratban, -23 m-rel és a Humboldt-járatban, -7 m-rel sikerült egyelőre túllépni. Innen a feltételezett karsztvízszint még további 180–200 méter. A Gortani szifonjától ÉNy-ra 1880 m-re lévő Dobre Picka-barlang szifonja, amely a Goriuda-forrást táplálja, további -106 m-rel lejjebb, 902 m tszf. magasságban található. Ebben a zónában még további kemény kutatások várnak ránk.

Egy teljesen másik irány, amely kijelöli számunkra a jövő kutatási feladatát, az Aragonit-folyosó. Az itt található végponti omladék sikeres átbontása lehetőséget nyújt arra, hogy kapcsolatot teremtsünk a szomszédságunkban lévő Foran del Muss 16 km-es, -1140 m mély rendszerével. Ezen a szinten alig több mint 300 m választ el bennünket a rendszer egyik barlangja, a Dobre Picka oldalágától. Sikeres kapcsolat esetén Olaszország

leghosszabb barlangrendszere lehetne itt a Canin-fennsík.

Hidrológiai viszonyok

A Canin-fennsík (1700–2000 m) vizeinek jelentős része É-on a *Raccolana-völgyben*, a *Goriuda-forrásban* (861 m tszf.) lát napvilágot. Ez a forrás *Sella Neveától* Ny-ra, mintegy 3 km távolságra, a völgytalp felett 120 m magasan található. A víz egy tágas barlangnyíláson (*Fontanon del Goriuda*) keresztül zuhan alá, látványos vizesés formájában. Közepes vízhozama eléri az 1000 l/sec-ot. Ez a környék legnagyobb karszt-forrása. Egy másik, időszakos forrás, ugyancsak *Sella Nevea* mellett, a parkoló mögötti réten található. Ennek közepes vízhozama 100 l/sec. A Gortani közvetlen szomszédságában, tőle nyugatra elterülő *Foran del Muss* rendszer (16 km, -1140 m) egyértelműen a fenti forrásokat táplálja.

A Gortani vonatkozásában egyes összefüggésvizsgálatok – amelyekről idáig nem sikerült írásos dokumentumot találnunk – kapcsolatot feltételeznek a szlovéniai *Boka-forrással* (920 m tszf.; 6,2 km távolságra/-88 m a végponti szífontól). Kétségtelen tény, hogy a Gortani fő vízvezető járatai és szifonja (1008 m tszf.) DK-re ebben az irányba húzódnak, homlokegyenest ellenkezőleg a Goriuda-forrás ÉNy-i irányával, amely csupán 2,3 km/-147 m-rel lejjebb fakad.

Van egy másik összefüggés, amelyet az olasz kutatók 1997-ben vízfestéssel bizonyítottak, a *Led Zeppelin-barlang* és a *Glijun*, valamint a *Boka-forrás* között. A Zeppelin kapcsolata kimutatható volt a Goriuda-forrás vonatkozásában is. Ennek alapján nem lehetetlen a Gortani vizeinek felbukkanása szlovén oldalon. A nagy kérdés, vajon a Gortani vizei miként oszlanak meg a két ország forrásai között. Feltételezhető-e, hogy kettős vízvezető rendszerrel van dolgunk? Erre talán választ adnak egyszer a mi kutatásaink.

Köszönetnyilvánítás

Az elmúlt évek expedícióiban és kutatásaiban számtalan csoportból mintegy 150 személy vett

részt. Volt, aki csak egyszer, de voltak, akik többször is visszatértek, és megalkották ennek a csoportnak a magját. A nehéz, sokszor lehetetlennek tűnő feladatok sikeres megoldása újult erőt és kitartást adott mindenkinek. A viharos nehézségek és cipekedések, a siker boldogságával vegyítve, rendkívüli közösséget hoztak létre, a Gortani csoportot. Ezúton szeretném megköszönni itt, a Karszt és Barlang hasábjain mindazok segítségét, akik sikereinkben közreműködtek a föld alatt és a felszínen egyaránt.

Kutatásvezetők: Börcsök Péter, Kucsera Márton, Németh Zsolt, Nyerges Attila, Zih József.

Kulcsemberek: Szabó Lénárd, Kunisch Péter, Nádasdi Oszkár, Zsolyomi Zsolt, Varjassy György, Simon Béla, Ligeti Márton, Molnár Tamás, Hlavács György, Dr. Nyerges Miklós, Köblös Csaba, Ádám Zsolt (Triesztből).

CAVING EXPEDITIONS ON THE CANIN-PLATEAU

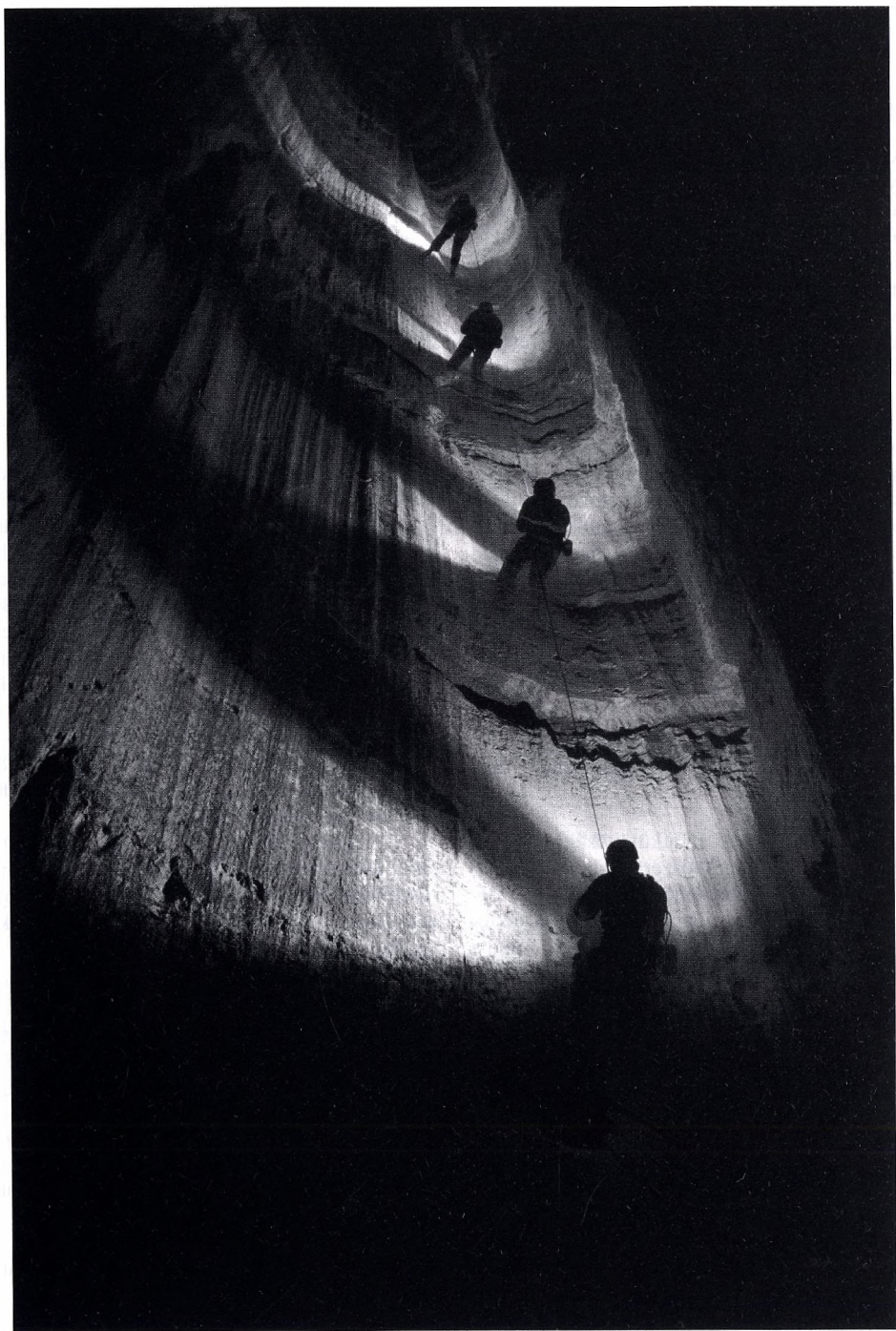
Since 1993 a small group of cavers from Hungary visiting the caves of Mt. Canin (Italy) regularly.

The last report was submitted to the "Karszt és Barlang" by the Gortani Team four years ago. In the 1997 issue, in the first year of the explorations in the Gortani system we have envisioned that "we hope the continuation will be worthy for the beginning and our imagination about the big horizontal extensions will be confirmed, the white parts from the surface map will disappear".

Our hopes become reality by no stretch of the imagination. The new parts appear on the survey as a complicated network.

The length of known passages of Ab. Michele Gortani increased from 13 km to 36 km, due to the 16.5 km explored by us in this tract of time. The exploration of the new parts and the shaftbashing surface trips described in this paper from 1998 up to nowadays.

A Gortani-barlang térképe a hátsó borító belső oldalán található.



Részlet a Gortani-barlangból (Egri Csaba felvétele)

A GORTANI-BARLANG KARSZTMORFOLÓGIÁJA

1. Felszíni formák

Az 1800–2000m-es tszf. magasságok között elhelyezkedő Canin-fennsíkot észak felől egy hatalmas glaciális völgyteknő (Raccolana-völgy ill. a Rio del Lago), míg délről, relatíve 5–600 méter magasságba kiemelkedő hegygerinc határolja, melynek legmagasabb pontja a Canin-csúcs (2587 m) A fennsíkon gyakoriak a kopár sziklás, lekoptatott glaciális hegységi formák. A felszínformákban meghatározó a mészkő és a dolomit lepusztulása, valamint azok karsztosodott módzatai. A felszín számtalan enyhén kibillent réteglap mentén kialakult lejtős karrasztal és karrmező tagolja. A fennsíkeremek mentén lépcsőzetes (teraszos), tömbös letörések a jellemzők. 1800 m alatt a növényzet övezetes elrendeződése látható, füves lejtőktől a lombos erdőig. A magas tengerszint feletti zónát hegyvidéki éghajlat jellemzi. A völgyoldalokban számos karsztos forrás vize lát napvilágot. Ezek pontos hidrológiai viszonyai még további feltárássra várnak de feltételezhető, hogy összefüggő barlangjáratokból kapják utánpótlásukat

2. Felszín alatti formák (a Col delle Erbe rendszerben)

A közel 900 m-es szintkülönbségű, tipikus magashegységi barlangrendszert több eltérő jellegű és kialakulási részre lehet különíteni (1. táblázat). Általánosan megállapítható, hogy a tektonikus preformáció erőteljesen felismerhető mind a

függőleges mind a vízszintes járatok akár több tíz-, (néhol) száz méter hosszan tartó egyenes nyomvonalában, valamint a helyenként aprólékosan töredezett meanderek kanyarulataiban is.

A barlangrendszer két eltérő módon és időben jött létre.

1. A karsztvízszint alatti freatikus képződésű járatok rendszere, mely később több szinten is kialakult, majd a hegység kiemelkedésével szárazzá vált.
2. A jellemzően függőleges, felülről beszívargó vizeket levezető aktív és időszakosan aktív aknákn és vadózus járatok rendszere.

Érdekesség, hogy az aktív, vízlevezető részeket korábban kialakult inaktív freatikus szakaszok osztják meg és kötik össze, lehetővé téve különböző vízvezetési rendszerek egybekapcsolódását. Azaz más-más forrásrendszerek felszín alatti átjárhatóságát biztosítják (Pl. Goriuda ill. Boka-forrás). A viszonylag közeli, hasonló helyzetben lévő -960m-es mélységű Ab. Led Zeppelinben végzett vízfestés eredménye a fennsík különböző egymástól távoli forrásaiban is jól észlelhető volt, ami tovább bonyolítja a hidrológiai viszonyokat ("lyukas konzervdoboz effektus"; Ipogea 1998).

A vízszintes járatok zónái négy jól elválo szinten húzódnak.

A legfelső kettő szint (1800 m és 1600 m tszf.) átlagosan a legfejletlenebb, legszűkebb keresztmetszetekkel rendelkező freatikus csőjáratok (olaszul: bigoli) és vadózus meanderzónák keveréke.

1. táblázat

A főbb morfológiai jellemzők

<p><i>a, Nagyformák:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aknák (5–10–200 m között) - Meanderek (változó méretű vadózus folyosók) - Freatikus folyosók, (csőjáratok v. bigoli) - Vegyes kialakulású folyosók (gombaszelvény) - Omladékok (kevés) 	<p><i>b, Kisformák:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Karrosodott felszínek (gyakori) - Hullámkagylók, oldásformák (gyakori) - Szálkömedrek (gyakori) - Köhidak, párkányok - Ősmaradványok, (megalóduszkok: közetalkotó mennyiségben) 	<p><i>c, Üledékek:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Agyag, agyagformák (helyenként sok) - Közettörmelék (lokálisan) - Cseppkő (kevés) - Aragonit (?) (elvértve) - Antropogén (szemét, karbidmész)
---	--	--

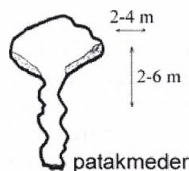
1. Freatikus folyosó
az alján utólagos
csorgóval és üledékekkel



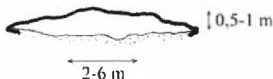
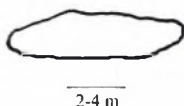
2. Freatikus folyosó
vadózus bevágódással



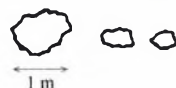
3. Freatikus folyosó
fejlett bevágódással



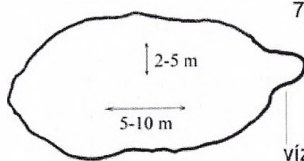
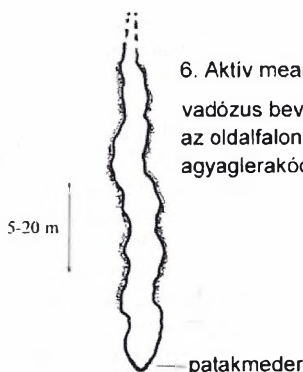
4. réteglap-menti freatikus lapitók



5. Freatikus csőjáratok (bigoli)



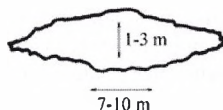
6. Aktiv meander
vadózus bevágódás
az oldalfalon
agyaglerakódásokkal



7. Oldott akna

vízfolyás bevágódása

8. Tektonikus akna



A harmadik szint (1300–1400 m tszf.) a legtöbb járatot magába foglaló (kb. 50 %) fosszilis, szinte tisztán freatikus kialakulású zóna (Vento), ami jól követi a mészkörétegek enyhén kibillent átlagosan 50 fokos dőlését.

A negyedik szint (1200 m tszf.) a legaktívabb, legtöbb vizet magába gyűjtő vadózus zóna (Grande-meandro).

A fenti vízszintes zónákat nagy mélységű és méretű aknák rendszerei kötik össze, gyakran ke-

resztülszelve azokat (ablakok). Az aknák rendszerint aktív (vagy időszakosan aktív) vízszállító szerepet töltenek be, az eddig megismert 1000–1900 m tszf. között. Tapasztalatból ismert, hogy a felszínen lehulló nagy mennyiségű nyári csapadék a 800 m szintkülönbséget 45 perc alatt képes leküzdeni, áradásszerű vízszintemelkedést okozva a patakmedrekben, az aknában pedig romboló vízeséseket alkotva.

SCHNEELOCH (HÓLYUK) EXPEDÍCIÓ

2000. 02. 18–26.

Ausztria híres városától, Salzburgtól délre található a 2411 m magasságú Tennengebirge (Tennen-hegység), melynek 1700–2000 m körüli karsztplatója jelentős barlangoknak ad otthont.

A híres Eisriesenwelt jégbarlangja is ebben a hegységben található, 42 km-es kiterjedésével. A hegység északi oldalán (Golling és Abtenau között) 1615 m tszf. magasságban nyílik a Schneeloch-barlang bejárata. Ausztriában ez volt az első barlang, amely átlépte a -1000 m-es mélységet.

Bejárata régóta ismert, hatalmas szádáját hó zárta el. 1975-ben Mindenszentek napján észlelték, hogy a bejárat nyitott. A „Landesverein für Höhlenkunde” csapata feltárta +70 m-ig, míg a „Grupe Spéleo Alpin Belge” -100 m-ig. 1977 szeptemberében a „Warszawa AKS” és a „GSAB” lengyeleit feltartóztatta egy nehéz és szűk kanyon, -300 m-en (Roboter-kanyon). 1978. augusztus 19-től 28-ig a „GSAB” a szűkületek ellenére továbbjutott felfelé +132 m-ig, lefelé -902 m-ig. Novemberben visszatértek, ekkor érték el a végponti szifont -954 m-nél.

A „GSAB” utolsó expedíciója 1979-ben volt, amikor Georges Feller beúszott a szifonban -15 m-ig, így a Hólyuk teljes mélysége -1101 m lett.

A dachsteini mészkőben keletkezett barlang természetes szádája jól látható, amint az ember eléri a karsztplató peremét. A lengyelek által feltárt ezres két különálló ágra bontható. A nagyobbik a felszín közeli, folyamatosan emelkedő járat, amely délnyugati irányban húzódik.

A mélyebb és jóval szűkebb részek (-969 m) tipikus magashegyi aknabarlang képét adják. Iránya kelet-nyugati, a magyar csapat által feltárt új részek is ezt az irányt követik.

A 15 m széles bejáratot elhagyva kisebb akna következik, utána felfelé kell tartanunk, így érjük el a bivakos termet, melyből balra indul a végponthoz vezető út.

Jobbra felfelé kapaszkodva a Hatalmas-alagutat érjük el. Az alagútból kötél segítségével jutunk el a Piknikhalle-ba, amely a barlang legnagyobb terme. A teremből el lehet jutni a Knirps-aknához, ahol még van lehetőség kutatásra.

Az alagúton jobbra kis jégmászással és kötélbiztosítással bejuthatunk a Páncél-terembe. Itt egy kapaszkodó kötél rögzítése után mászhatunk be a Homokos-folyosó fosszilis járatába. Omladékon kapaszkodva jutunk fel a legmagasabb pontra a barlangban (+132 m).

Az FTSK barlangkutató csoport 1999-ben tűzte ki célul a barlang bejárását. Ez év novemberében terepbejárást hajtottunk végre a barlang felső szakaszában. Sajnos az idő nem volt kegyes hozzánk, folyamatosan esett a hó, komoly akadályokat torlaszolja elénk a bejárat eléréséhez.

Egy nap kényszerpihenő után, csodálatos időre ébredtünk, de a combig érő hó taposását ezzel nem úszhattuk meg. Dékány Péter csapattársunk nagy segítségünkre volt, mint hegymászó vezette a csapatot a meredek hegyoldalon.

Szerencsénkre a meredek részeket erdő borította, így a lavinaveszély is csökkent valamelyest.

Az erdőt magunk mögött hagyva, a plató szélén házak álltak, ekkor még nem is sejtettük, hogy a téli extrém expedíciónk az egyik faskamrán fog múlni. A látottak alapján úgy döntöttünk, hogy jövő februárban visszatérünk a barlangba.

Felszerelésünk összeállításában lényeges szempont volt a súlycsökkentés, mivel tudtuk már, hogy milyen 1000 m szint vár a csapatra. Ezért sátrat és egyéb felszíni felszerelést nem vittünk magunkkal. 9 mm-es köteleket szerezünk be a súly- és helycsökkentés érdekében. A vasakat, karbidot nem úszhattuk meg. A jól bevált Rioby fűrógépet sem hagytuk otthon – régi, 20 éves nitkekre számítottunk – nagy szükség is volt rá.

Az expedícióra a Papp Ferenc csoportot hívtuk meg, és a Gubacsból is jöttek ketten a nem mindennapi feladatra. Jól ismertük egymást, mindeki megbízott a másikban.

Egy hibát sajnos elkövettünk: az 1979-es térképet vettük alapul a felszerelések összeállításakor, a helyszínen derült ki, hogy néhány aknát, lejtőrést nem jelöl a térkép. Szerencsénkre a barlang olyan nehéz, hogy feltáróik és az utána következő csapatok sem hozták ki teljesen a bevitt köteleiket, e nélkül nem sikerült volna a végpont elérése.

Indulásunk két lépcsőben zajlott le. Az első csapat (12 fő) késő éjszaka érkezett meg a hegy aljában található buszmegállóba, itt töltöttünk egy aszfaltos éjszakát. Reggeli összehajlás után a helybeliek örömeire elindultunk a hegyre, kocsijainkat az utolsó háznál állítottuk le, remélve, hogy idáig még eljön a hókotró. Hosszú és kemény gyaloglás várt ránk. Estére, de még világosan reméltünk felérni a barlangba, azonnali leszállással. Az út azonban sokkal kimerítőbb volt, mint gondoltuk. A távolság nagyobb részén

az emelkedő és a hómagasság elviselhető volt. Őt óra környékén már teljesen besötétedett, pont a nagyon meredek szakasz előtt. A sötéttel együtt a szél és a hősés is feltámadt, olyannyira, hogy a nyomaink hihetetlen gyorsasággal tűntek el. A hó magassága miatt az elől haladó embernek hátizsákja nélkül kellett taposnia a többiek számára a havat. A társaság kezdett kimerülni, már a visszafordulásra is gondoltunk a meredek hegyoldalon. Az utolsó pár száz méteren mellig erő hóban, két zsák nélküli ember taposta a nyomot kis csapatunknak. Ingáztunk a zsákokkal a hegyoldalon.

Végre megpillantottuk a házakat, a barlang elérésére már nem volt esélyünk. Fél nyolckor kezdtük kiásni a hóból a nagy ház melletti faskamrát. Itt végre legalább felülről nem esett a hó, a deszkák között süvített a szél.

Reggelre mindenkinek mindene megfagyott, ezért néhány dolgot el sem vittünk a barlangba. Hat fő és egy nyomot taposó ember indult az 1000 m távolságra lévő bejáratához. Két és fél óra múlva érték céljukhoz.

Szűk, jég melletti átbújás után komoly huzat fogadta őket. Irány a barlang mélyebb részei, ott legalább nincs ilyen hideg! Első kis akna után a jég között tátongó szakadékok. Kis csapatunk azt hitte már novemberben is, hogy ez a végpont felé vezető aknasor.

A 28 méteres akna helyett Ligeti Marci egy ismeretlen nagy aknában lógott. Összes kötelét felhasználva leért az akna aljára. A járat innen egy kisebb letörés után újra aknával folytatódott. Mindenütt gyönyörű jégképződmények. Az aknában egy nittet sem talált, a fűrógép 10-szer felbőgött. A második hatos csapat követte a beszerelő csapatot, csodálkoztunk és örültünk, milyen szép, nagy ismeretlen akna. Varjassy Gyuri (Csóka) az egyik átszerelésnél véletlenül leakasztotta a begét magáról, nagy kiabálás közepette érkezett meg az akna aljára. Szerencsére nem talált el senkit. A pille palackban tartott pálinka itt halálozott el. Egyből meg is lett a névadása az óriási aknánknak (Pálesz-akna).

Későre járt már, ezért úgy döntöttünk, hogy a barlang felső járatába visszamászunk és ott bivakolunk, másnap az ölünkbe hullott új részt feltárjuk és feltérképezzük. A többiek a felső ágat járják be addig.

Leó rajzolja a térképet, én meg leolvasom a Hilti lézeres mérőműszer adatait, nittről nittre. Az akna alján alig várjuk, hogy összeadjuk a mért adatokat és megtudjuk az eredményt. Alig hittük el, de nagyon is igaz: **185 m** mély, gyönyörű jeges akna, átlag 6–8 m átmérővel és oldalablakkal! Megérte a sok szenvedés, magyar barlangásznak igen ritka ez a fajta élmény. A következő nittfúrás P10-es aknába vezetett minket, ezt egy kisebb bontás követi, újabb aknák várnak ránk.

P23-as után még egy 10 méteres, sajnos elérjük a szűk zónák mélységét, -260 m mélyen megálljt parancsol a barlang. A hasadéokban, amiben vagyunk, oldalt eddig még nem látott víz folydogál!

Ettől volt expedíciónk minden eddiginél keményebb: ideiglenes bivakunkban -4,3 fokot mutatott a hőmérős óra. A főzők csak úgy működtek, ha egy másikkal megmelegítette az ember. Ezt leírni nem lehet, ki kell próbálni egyszer! Tanulság: a téli túrára kétszer annyi gázt kell vinni, mint egy nyárirra.

Hétfő este megbeszélés a bivakban, a bejáratól 10 percre, gyönyörű jégtó mellett.

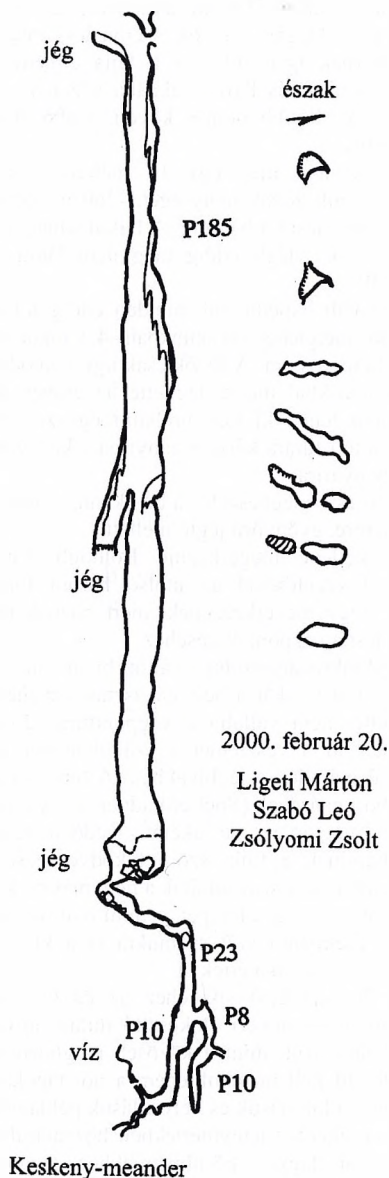
Ma kellene megérkeznie Boldogh Tamás (Bulldog) vezetésével az utolsó három főnek. Fontos, hogy megérkezzenek, mert hoznak még felszerelést a végpont eléréséhez.

Kezd kikristályosodni a váltott bivak, annál is inkább, mert Csókát a beg-leakasztás pszichésen megviselte, nem vállalja a végponttúrát. Jómagam éreztem a vesztemet a szükületeknél, így Csókával maradok a jégbivakban. A túra vezetését Szabó Lénárdnak (SpeLeó) adtam át. A csapat közösen megtervezi az akciót. Kedden reggel végre befutnak a fiúk, szörnyülködve mesélik, hogy majdnem visszafordultak a hegymászás közben. Nem ismerték a terepet, semmi nyomot nem találtak. Életmentő volt számukra is a kis ház, amelyet késő éjszaka értek el.

A téli expedíció sikeréhez az összeszokott csapat és a novemberi előkészítő túránk ugyanolyan fontos volt, mint a közösen meghozott jó döntések. Itt kell megemlítenem a női tagokat a csapatból, a kitartásuk és helytállásuk példamutató volt, a sikerhez nagymértékben hozzájárultak. A nem várt fagyos körülményekhez meglepő

Schneeloch – új rész

Snapsz (Pálesz)-akna



ügyességgel alkalmazkodott a társaság. Mint Ausztriában mondták, télen nem lehet felmenni a Tennengebirgére, én is ezt ajánlom, inkább nyári

túrákat kell szervezni a területre, túl sok „megcsúszási” lehetőség van útközben.

A Scheeloch a hetedik 1000 m mély barlang, amit magyarok bejártak, de egyben az első téli expedíció!

Zsolyomi Zsolt

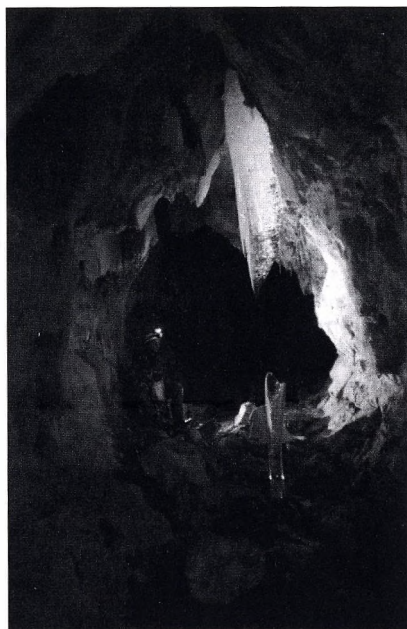
A végponti túra

Az a reggel is úgy kezdődött, mint a többi. Zoomfénynél dideregve elhagyjuk a hálózásakat, életet lehelünk a főzöbe, és fölteszünk rá egy másikat. Az hamarosan kellően bemelegszik, az ember jégdarabokat dobál az edénybe, és amíg olvadozik, aktív ugrándozással bemelegíthető a láb is. A meleg vízbe a filter előtt a tartályok kerülnek engesztelésre, fagyottan nem igen jár a pumpa. Nyögvenyelősen szedelőzködünk. Megbeszéljük a programot. Két csapat indul a végpontra. Az első egység ma -450 m-ig beszerel, és a Polski-bivakban tölti az éjszakát. Az ehhez szükséges kötelek az új részekben vannak, ezt a tegnap érkezett harci alakulatnak előbb ki kell szerelnie. Ezalatt a bivakig beszerelő csapat ellátogat a barlang felső részeibe, majd begelés után indul a mélybe. A második egység 12 órával később startol bivakcucc nélkül, és 450 m-en nem áll meg, pihenés nélkül haladnak tovább a végpontig. A Polskiba visszatérve az éppen felkelő első csapat hálózásáiba bújnak és addig pihennek, amíg azok megjárják a végpontot. Ismét meleg váltás, a kettes alakulat néhány beggel kismászik a barlangból, a többiek pedig rápihennek a kiszerezésre. Péntek hajnalra kiér mindenki.

A felső szakaszok bejárása mintegy 130 méter szintkülönbséget jelentő könnyű, másfél órás túra. Agyagporral borított omladékhegyeken mászunk át, a barna felületek és a hatalmas, sötét terek tompán nyelik a fényt. Hatalmasra duzzadó jégtornyokat, lefolyásokat kerülgetünk, nagy termek váltják egymást törmeléken szűkületekkel. Dermesztő a huzat, ami fagyott, az poros.

A jégbivakba visszatérve összekoljuk a végponti köteleket. Hat beg, meg egy fűró, nagyon nehezek, de ha úgy vesszük, végül is nem sok. Még egy tea, egy karbidolás, elszöszmötölünk ezzel-azzal, indulhatunk. (Ligeti Marci, Szabó Dénes, Kertész Ákos, Hegyi Zoli, Vajdics Pac Andi, SpeLeó alkotja a rohamcsapatot).

Az első akna hihetetlenül rozsdás, fagyott nittjei előrejelzik a viszonyokat, p28, p7 – fantasztikus jégképződmények között ereszkedünk, egy hokipályára érkezünk és egy csúszdán haladunk tovább. A harmadik akna tetejét teljesen be-



Jégképződmények a Schneelochban

fagyva találjuk – több méter jég ült rá. Szerencsére Marci és Dénes találnak egy szűk, eltömődött hasadékat, amiből hosszas munka után kizizzadnak két nagyméretű jégdarabot, szabad az út.

A beszerelési vázlatot régi térkép és hiányos leírás alapján állítottuk össze, az aknák meg nagyon eszik a köteleket, hamar kiderül, hogy nem lesz elég a felszerelésünk ahhoz, hogy leérjünk 450 m-ig. Ákos visszamászik a bivaikba még két huszasért. 150 méteren elérjük a Pornoklamm szűkületét. Csavaros egy akna beszállás, lábaimmal a mélységnek kalimpálva próbálgatom egy ideig a medencecsontomat, míg sikerül átcúsznom. Szeszélyes alakú, csillogó jégalakzatokkal díszített negyvenes akna következik, majd egy harmincas, amit a vázlat (térkép) nem is jelöl! Az alpesi tél fagyos lehelete, 200–250 méterig is lehatol, jéggé dermedtve minden csepp vizet, szétporlasztva az öreg fosszilis aknákat.

A barlangot lengyelek kutatták úgy huszonöt éve. Más elképzeléseik lehettek a biztonságáról: akna szájában nemigen telepítettek nittet, egyébként csak minden harmadik szükséges helyre fűrtak, de azt is úgy, hogy az majd félig kilógjon. Nyilván tiszta rozsa az egész, a menetfűró nemigen pihen. Sűrűn felhördül a sokat látott Ryobi is, hogy 8-as lyukat fűrjön a HSA töcsavarnak. Az aknák vége előtt rendszeresen kifogyunk a kö-

télből. Mit lehet tenni – az akna aljától 4 m-re csomón átszerelés egy kötélgyűrűre, aztán az utolsó másfelet leugrani. Kifele menet majd ágaskodunk. 300-on vagyunk, egy vízszintes járatszakasz kezdeténél. A túrát a térkép felett tervezgetve a Roboter-kanyont gondoltuk a nehéz résznek. De amit itt találtunk, az minden képzetet felülmúlt. A meanderek olyan szűkek, hogy a nagyobb beeket néhol szét kell pakolni, hogy átférjenek. Csatárláncban, egyenként adogatjuk át végtagjainkat. 2 és fél óra alatt tesszük meg ezt a 100 métert, legalább a hangulatunk víg. A következő 50-es akna omladékból indul. Olyan rossz a kőzet, hogy a lehelettlől is szétreped. Ahol akad egy tenyérnyi szilárdnak tetsző folt a falon, oda behajtok egy nittet, valahogy csak sikerül biztonságossá tenni ezt a szakaszt. -400 m-en látunk először vizet. A Heimstrasse mosott, széles, nagy meanderébe ereszkedünk be. Ívelt és darabos formákba törnek a falak. Odébb meg a vastól rozsdavörös, töredezett kőzetbe gyönyörű, matt fényű hullámokat formált a víz. Szélesedő töcsák combfeszítő traverzekbe kényszerítenek, betérít a szertefröccsenő vízpermet, amint kisebb letöréseken igyekszünk át. Talán a fáradtság, talán a rétegdőlés teszi, de valahogy minden fogás, minden lépés lejtős, rosszul áll, vagy nincs is. A kötelünk viszont elfogyott. A sár alatt, a vízben itt-ott fellelhető néhány 20 éves lengyel vitorlásoktól foszlánnyal beépítjük a következő két lemászást. A vázlat itt is mást jelöl. A magasan nyíló bivaik oldalágat észre sem vesszük, túlmelegyünk rajta. Szerencse, mert igénytelen függőágyas sárdagasztó, bár nyáron az egyetlen árvízmentes hely. 500-on találunk egy lakályos kis termecskét. Csendesen csordogál a víz a falról, apró kézmosó töcsa a sarokban, s hozzá közel sima mosott sóder az ágyunk. 2–3 fok lehet, 8-cal melegebb, mint a fönti bivaikban. Hamar bedurrantjuk a főzőket, rástartolunk a hálózásokra és a jól végzett munka kellemes zsidbadsága lüktet fáradt tagjainkban, miközben a vacsorát kanalazzuk. Valamikor az alvásidő közepén befut a második csapat (Boldogh Tamás, Rádi Károly és Kovács Ferike), néhány keresetlen szóval megemlékeznek a Roboterről, aztán elnyeli őket a sötétség, folytatják a beszerelést. A végpontoszerelők visszatértével és a horizontális pózok minden lehetséges változatát kimerítve, 16–18 órás hentergés után, örömmel válunk el hálózásajainktól. Sajnos a fiúk nem jutottak a végpontra, -800-on elfogyott a kötelük, és fáradtan, ilyen nagy mélységben a hátralévő apró aknáknak szabadmászásra nem

vállalkozhattak. A bivak után a Klap-klap-mean-der és a Galéria dolce vita járata vezet tovább lefelé. Igazi öröm a tágas, széles meanderben rohanó vízfolyás mellett mászni, haladni. Közben tovább gyűjtjük a kötélcafátokat, még szükség lehet rájuk. A Today Night Fever Saal egy nagy terem, a távoli vízmorajlás és a sötét tónusú falak sajátos, nyomott hangulatot árasztanak. Néhány méter felmászás – dübörög a huzat –, majd egy halandzsál a híg sárban és kezdődik a találó nevű Vanília-Schocolate látványos aknasora. Egy hatalmas, széle-hossza-teteje nincs kürtő oldalában ereszkedünk apró lépcsőkön, letéréseken, vízesés mellett. Kicsit odébb bokáig járunk a falakról lefolyt csokoládéban, de két méter magasan éles, egyenes határ – fölötté a fal vaníliapudinggal van kikenve. Nagyon képszerű. 800-on majdnem megakaszt egy határeset mellszorító, aztán egymásra billent kötömbök között meglátjuk az utolsó beépített akna beszállását, eddig futotta Bulldogéknak a kötél. Ereszkedés után hosszas omladéokban való tekergés következik, majd beérünk a szifon-zónába.

Még 80–100 m van hátra a végpontig, de a falakon látszik, hogy hóolvadás vagy nyári árvíz idején idáig gyakran megtelik a barlang. 3 m átmérőjű, fekete zsíros fényben csillogó, hullámosra mosott csőben haladunk. A barlang legmegkapóbb részében járunk, bár most csontszáraz, érezhető az áradó víz vad, dübörgő ereje. Az egyik emelkedő folyosószakasz alján rengeteg, teljesen simára csiszolt kőfocilabda gyűlt össze. Lépteink keltette éles csattogásukat fülsértővé visszhangosítják fel a falak. Szűkös kötélcafát készletünk takarékos bánásmódra kényszerít. A hosszabb-rövidebb ferde ereszkedésekből Marci mindig lehozza a kötelet. Kell is, mert az utolsó 10 m nem mászható. A szifon csendes, sejtelmes zöld, titokzatos vizébe mélyen belelátni. 1101 m – körbeadjuk a rituális végpontoszalonnát végpont-

mustárral. Idővel, energiával jól állunk. Hogy a bivakkirályok tudjanak bőségesen pihenni, próbáljuk a túrát 12 órára kihúzni. Különösebb problémát persze nem okoz úton-útfélen megülni. Kifele menet az omladéban Dénes combját egy 15 kilós kő találja el, szegénynek keze-lába szanaszéjjel, gurul lefele az omladékon. Napokkal később is tenyérnyi lila folt éktelenkedik a találat helyén. Hajszálon múlt a komoly következményekkel járó baleset. Bár a vékonydongájúak föl sem veszik, a lapító a hordómellűeket fölfelé megizzasztja. Egyéb köztéték nélkül, kellemesen felkorzózunk 500-ra. A bivakban nyögvenyelősen ébrednek a fiúk – tegnapi kimerítő napjuk után még a 12 órás alvás is kevésnek bizonyult. A hálózásából, leereszkedő szempillák alól figyeljük, ahogyan felmarkolják a három végponti beget meg a fürögépet, és elcsörömpölnek a kijárat irányába. Alvás után a már ismert járatokon és aknákon krollozunk kifelé. A Roboter nem lett tágasabb, a begek sem lettek sokkal kisebbek. Láncba állunk, préseljük kifelé a disznókat. A kiserelés fennakadás nélkül halad. Az overall minden húzásnál tüdőfacsaró porfelhőt lövell ki. Az utolsó szakaszon Frédiék elének jönnek, segítenek a cipekedésben. Péntek reggel 6 körül megérkezünk a fagyos bejáratú bivakba.

Időben vagyunk, sietve és dideregve pakoljuk össze zsákjainkat, átöltözünk, és kilépünk a világosságra. A ködös fenyvesben a mély hó ellenére gond nélkül leérünk az autókhoz.

Ilyen is ritkán adódik az emberrel: reggel egy alpesi ezres barlang sötét mélyén ébred, de este már a saját meleg ágyában hajtja álomra a fejét.

Összességében a nehéz felszíni és barlangi viszonyok ellenére sikeres túrát tettünk. Az időközben felmerülő körülményekhez igazított terveink hatékonyak bizonyultak. Emlékezetünk élménydús hetet őriz.

Szabó Lénárd

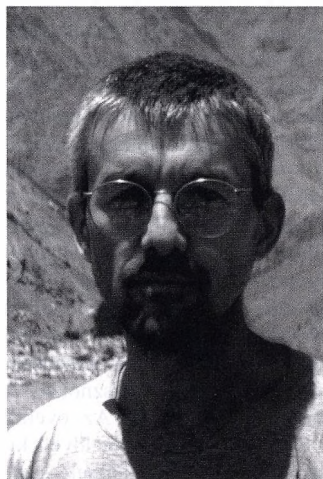


Az expedíció résztvevői: Borzsák Veronka, Susztek Andrea, Vajdics Andrea, Boldogh Tamás, Zsigmondy Szabolcs, Hegyi Zoli, Kertész Ákos, Kovács András, Kovács Ferkó, Ligeti Márton, Rádi Károly, Szabó Dénes, Szabó Lénárd, Varjassy György és Zsolyomi Zsolt.

IN MEMORIAM

DÉKÁNY PÉTER

(1956–2000)



Dékány Péter, 44 éves hegymászó, nő, két kisgyermek apja. Több mint húsz éve a magyar hegymászás élvonalában. Végigjárta az Alpok, Kaukázus, Pamír, Himalája, Andok számtalan csúcsát és sziklafalát. Átsielte a Spitzbergákat. Elsőként volt 1000 m-nél mélyebben a magyar barlangászok közül. 2000. augusztus 8-án a Karakórum egyik hétezeréről nem tért vissza.

Dékány Péter volt azon kevesek egyike, aki a hegymászást és a barlangkutatást abban a szellemben üzte, ahogy azt az egykori legendás nagyok teheték. Ő volt az, aki bármilyen helyzetben tiszta logikával, józanul értékelve találta meg a hegyen is az optimális megoldásokat. Soha nem élt a felszerelések, a hírnév, a média bűvöletében, nem érdekelték a külsőségek, a felesleges sallangok, csak a belső tartalom, az igazi értékek. A sportban is így volt: a tenyérizasztató útvonalak, a teljes erőbedobással elérhető sikerek vonzották, és okoztak számára igazi örömet. Az új terepek felfedezése és a nagyszabású tervek izgatták és lelkesítették. A hegyek örök szeretete és a nehéz feladatok vállalása hajtotta Őt a csúcsok és gleccserek világába úgy, mint a Föld mélyébe – több mint 23 éven át.

Sokrétű és igazi sportemberré vált, nemcsak a hegymászásban találta meg a mozgás örömét. Megtanult sárkányrepülni, hogy korábbi munkáját összekapcsolhassa a szabadság érzésével, nagy szerelme, a kerékpározás is sok ezer kilométernyi élményt okozott számára. A Föld mélyének szépségeit, a hazai és külföldi barlangokat ugyanolyan örömmel kutatta, mint ahogy a hétezer méter feletti csúcsok csábításának engedett – célokban soha nem szenvedett hiányt.

A 80-as években társam volt szinte minden külföldi barlangtúrámon. A Sniezna, Gamsóvi, Bunevac és Jubiläum-barlang alján boldogan majszoltuk a közös végpont csokit. A Gortani-ban többször is együtt örülhettünk a nagy bejutásoknak. Mindezekkel együtt a barlangkutatás csak egy kis rész volt az ő változatos sportszenvédelmében. Ahogy barátja és mászótársa, Ozsváth Attila írja – csak megerősíteni tudom „mindig nagyon bízam és hittem benne”. Úgy gondoltam, ha együtt vagyunk, minden helyzetből kimászunk, velünk nem történhet baj...

Elvesztése pótolhatatlan hiány elsősorban családjának, valamint barátainak, de a hegymászó- és barlangásztársadalomnak is. Jellegzetes mosolya velünk marad.

Böröcsök Péter—Ozsváth Attila

SURÁNYI CSABA

(1943–2000)

Búvár barlangkutató barátunk szeptember 11-én, életének 57. évében, hosszan tartó, türelemmel viselt betegség után örökre eltávozott közülünk.

Surányi Csaba bányamérnök, az Amphora Búvár Klub alapító tagja, majd elnöke, számos szifon és vízalatti járat kutatásában vett részt. Ott volt a Kossuth-barlang Reménytelen-szifonjának, a Hévízi-tó forrásbarlangjának, az esztramosi barlangok, a Tapolcai-tavasbarlang, a beremendi mészkőbánya barlangjai vízalatti járatainak kutatásán, Eger városa alatti kazamaták feltárásán. Számos távoli egzotikus tengeri búvár expedíció aktív tagja volt.

Szeptember 21-én tartott búcsúztatója után, végakarátának megfelelően, Zsolt fia és hajdani bűvártársai Csaba barátunk hamvait az Adriai-tengerbe hintik szét.

Emlékét megőrizzük, nyugodjék békében!

Adamkó Péter

DR. SZATHMÁRY SÁNDOR (1919–2001)

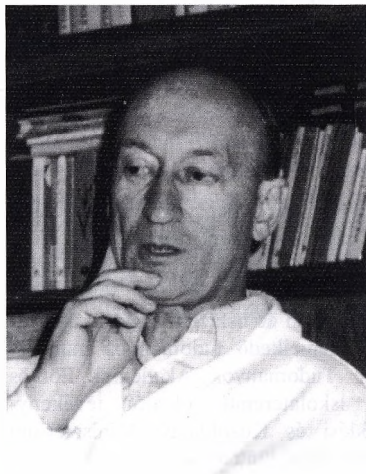


Június 4-én, hosszantartó betegség után elhunyt dr. Szathmáry Sándor, Társulatunk alapító tagja. 1961–1991 között a Számvizsgáló Bizottság elnökeként nagy hozzájárulással és lelkiismeretességgel tevékenykedett, melynek során a rendszeres ellenőrzések és vizsgálatok mellett vállalta rendkívüli vizsgálatok elvégzését is. Tisztségéről egészségi állapotának romlása miatt volt kénytelen lemondani. Tapasztalt jogásként több társulati alapszabály kidolgozásában vett részt.

A Társulat érdekében hosszú időn át végzett kiemelkedő tevékenységeért 1986-ban Herman Ottó-éremmel tüntették ki. 1991-ben a Társulat tiszteletbeli tagjává választották.

H. T.

RODA ISTVÁN (1927–2001)



Roda István, Társulatunk tiszteleti tagja és sokunknak személyes jó barátja, a szlovákiai barlangkutatók egyik vezéralakja 2001. október 18-án, életének 75. évében elhunyt. Október 26-án kísérték utolsó útjára a rozsnyói temetőben.

1927 tavaszán Rozsnyón született. Már mint fiatal fiú lelkesen járta barátaival a Gömör–Tornai-karszt szülővárosával szomszédos mészkőfennsíkjait és ismerkedett barlangjaival is. 1944-ben elvesztette szüleit és testvéreit, ő maga szörnyű szenvedések után szabadult fel a háború végén.

Orvosnak készült, a Pozsonyi Egyetem orvosi karán végezte tanulmányait, de miután teljesen magára maradt, hogy mielőbb el tudja tartani magát, gyógyszerész diplomát szerzett, amellyel Rozsnyón helyezkedett el, utóbb a pelsőci gyógyszerár vezetője lett.

A háború után, 1947-ben rozsnyói barátaival már tudatosan kutatták a barlangokat, előbb a Felső-hegyen, majd a Szilicei-fennsíkon. Barlangkutató csoportjuk 1952-ben a Fekete-forrás bontása révén feltárta a Gombaszögi-barlangot, amelynek egy szakaszát rengeteg munkával járhatóvá is tették, és 1955-ben megnyitották az idegenforgalom előtt. Az ő csoportjuk fedezte föl 1964-ben a Buzgó-barlangot is, hogy csak a legnevezetesebbeket említsen. 1969-ben az újjáalakult Szlovák Szpeleológiai Szövetség elnökségi tagjává választották.

Barlangkutatói eredményeit orvostudományi, meg gyógyszerészként szerzett kémiai és egyéb sokoldalú ismereteivel ötvözve a barlangklíma és a barlangi gyógyászat, a szpeleoterápia kutatásával és

gyakorlati alkalmazásával is foglalkozni kezdett. Gombaszögön a barlang bejárata előtt erre a célra épített faházikóban régi barátjával és kutatótársával Rajman László mérnökkel együtt kutatólaboratóriumot rendeztek be, amely bázisa volt a különböző barlangokban végzett sokirányú tudományos kutató munkáiknak.

Gondos előkészítő vizsgálatok után 1968-ban a Gombaszögi-barlangban orvos barátjával, Klinckó dr.-ral Szlovákiában elsőként kezdték meg a barlangi gyógykezeléseket, gyógykúrákat, amelyeket tíz éven át igen sikeresen folytattak. Szervezője volt az 1968-ban Szlovákiában megrendezett Nemzetközi Szeleoterápiai Szimpóziumnak. Részt vett és beszámolt eredményeiről az 1969. évi stuttgarti és az 1973. évi olomouci Nemzetközi Szeleológiai Kongresszusokon is. Munkásságára széles körben fölfigyeltek, s Roda Istvánt a barlangterápia világszerte elismert és nagyra becsült egyik úttörőjeként tartotta számon a nemzetközi tudományos világ.

Tagja volt a Nemzetközi Szeleológiai Unió (UIS) Szeleoterápiai Bizottságának, rendszeresen részt vett és beszámolókat tartott a Nemzetközi Szeleoterápiai Szimpóziumokon Ausztriában, Magyarországon és Olaszországban is.

1988-ban Kassán szervezett nagyszabású nemzetközi szimpóziumot a karsztok fizikai, kémiai és vízföldtani kutatásáról, ahol nagyszámú külföldi szakember mellett számos magyar kutató is értékes előadásokkal vett részt.

Mi, magyar barlangkutatók is büszkéek voltunk erre a fáradhatatlan kutatóra, kiemelkedő tudósra, a mindig segítőkész, egyszerű magyar emberre. Társulatunk 1982-ben tiszteleti tagjává választotta Roda Istvánt, a barlangkutatás nemzetközileg elismert kiváló szakemberét, a szeleoterápia tudományos megalapozásának egyik úttörőjét, aki mindezek mellett jelentős eredményeket ért el a karsztforrások vízkémiai kutatásának területén, és nemzetközi figyelmet keltett a montmilch keletkezését és szerkezetét föltáró analíziseivel is.

Nehéz elhinni, hogy végleg eltávozott ez a szerény és szeretetreméltó ember, a magyarságát mindig valló és válláló Roda István, sokunk számára Roda Pista, a fiatalabb barlangkutatók Pista bácsi-ja. Ha testi valóságában már nem is, de ragyogó szelleme itt van és itt lesz velünk és közöttünk ezután is. Csak az hal meg, akit elfelejtenek. Az ő emlékét pedig megőrzi munkásságának maradandó tanúi, kutatásainak eredményei, a Gombaszögi-, a Buzgó- és a többi barlang, meg barlanggyógyászati sikerei és tudományos munkásságának könyveiben, tanulmányaiban és cikkeiben rögzített eredményei. De őrizzük emlékét mi is mindnyájan, akik csak ismertük, becsültük és szerettük Öt.

Dr. Dénes György

DR. JAKUCS LÁSZLÓ

(1926–2001)



Az év végén, 2001. december 1-én eltávozott közülünk dr. Jakucs László, a földrajztudományok doktora, a szegedi egyetem emeritus professzora, Társulatunk Herman Ottó-, Kadić Ottokár- és Vass Imre-éremmel kitüntetett alapító és tiszteleti tagja. A karszt-kutatásban végzett kiemelkedő tudományos munkásságáért a Magyar Tudományos Akadémia Eötvös József-koszorúval, iskolateremtő oktatói tevékenységéért a Művelődési és Köznevelési Minisztérium Szent-Györgyi Albert-díjjal tüntette ki.

Halálával nemcsak a magyar földrajztudományt és barlangkutatást érte súlyos veszteség, hanem tanítványainak és tisztelőinek sokszáz táborát is, akik személyében nemcsak az iskolateremtő kutatót és tudóst egyetemi tanárt, meg a Béke-barlang és sok más barlang fölfedezőjét, hanem a melegszívű embert és a lebilincselő tollú író-t is tisztelték és szerették. Bár már

az ősszel tudtuk, hogy súlyos betegség támadta meg, hirtelen halála mégis váratlanul ért bennünket.

Sarkadon született 1926-ban. A Debreceni Református Kollégiumban érettségizett, majd 1949-ben a budapesti tudományegyetemen szerzett geológus diplomát. Már egyetemi hallgató korában a barlangok szerelmese lett. Az ezt követő – elsősorban a barlangokkal kapcsolatos feltáró, tudományos és szervező, valamint társulati – munkásságát Jakucs László 75. születésnapján elhangzott köszöntő (lásd lapunk 107. oldalán) részletezi.

Emlékét megőrzik az általa föltárt barlangok, tudományos munkái, lebilincselő ismeretterjesztő írásai, csodálatos barlangi természetfilmjei, tanítványainak sokasága és szerte az országban a természet barátainak széles tábora. Mintegy félezren kísértük utolsó útjára december 14-én a szegedi temetőben, ahol Társulatunk nevében elnökünk, dr. Korpás László méltató szavakkal és Kosztolányi Dezső: Halotti beszéd c. versével búcsúzott Tőle.

Dr. Dénes György

KOVÁCS GYÖRGYNÉ PUTZ GIZELLA (1926—2001)

Az ötvenes évek végén lett az Aggteleki Barlangigazgatóság munkatársa, ahol a Baradla-barlang kutatásán dolgozott. 1959 tavaszán Putz Gizi, mint a barlangigazgató akkor „legújabb, de legelszántabb munkatársa” (ahogy Jakucs László ír róla) vezette a kutatóbrigádát az *Arany utcában*, amelynek agyag kitöltésében őskori tüzelőhelyet tárt fel. Még abban az évben részese volt a *Szultán pamlaga* fölötti termekben fontos őskori és középkori régészeti leletek, majd a *Matyóroji* nevű cseppkőalakzattal átellenben lévő agyagdombocska kis cseppkőmedencéjében rejlő őskori gyermekcsontok és a barlang számos más helyén is őskori cserépedény töredékek fölfedezésének. 1960-ban Társulatunk tagja lett. Miután a barlangigazgatóságtól megvált, 1961-ben megszervezte a Meteor Női barlangkutató csoportot, amely az ő vezetésével a Baradla sokirányú kutatására specializálódott. Mint csoportvezető közel egy évtizeden át tagja volt Társulatunk választmányának is. Foglalkoztatták a Baradla-barlang kialakulásának kérdései, de a barlang megismerésének története is. Ő kutatta fel csoportjával Vass Imre 1821. évi névfeljegyzését a *Vaskapu* sziklafalán, és kutatásuk közben férjével rábukkantak Farkas János és Sartory József 1794. évi névfelíratára is a *Viasz utcában*. Figyelemre méltó Kovácsné Putz Gizinek a *Karszt és Barlang* 1970. II. félévi számában megjelent *Az aggteleki Baradla-barlang genetikájának néhány problémája* című tanulmánya, és ugyanabban a számban kutatócsoportjának tagja, Rutterschmid László tollából megjelent *Adalékok a Baradla-barlang megismerésének történetéhez* címen közös munkáikról beszámoló írás is. Kisgyermeküknek születése után Putz Gizi visszavonult a barlangkutatástól, de több mint egy évtizedes lelkes és intenzív kutatómunkájának eredményei maradandóan beépültek a Baradla kutatásának és megismerésének történetébe. 2001. december 16-án, 75. születésnapján hunyt el a „vén Baradla” szerelmese. Nemcsak családja, kutatótársai és barátai őrzik meg emlékét, de az általa föltárt ismeretanyag is, amelyet az ő annyira szeretett Baradlájának későbbi kutatói is hasznosítani fognak.

Dr. Dénes György

CONTENTS

STUDIES

<i>László Jakucs</i> : Some words about river caves ...	3
<i>Norbert Bauer</i> : A new possible effect of Plant life on the development of high mountain karst-reliefs	17
<i>Márton Veress-Gábor Tóth</i> : Karst meanders and their types	21
<i>Róbert Németh</i> : Investigation of the depressions of the basalt cover of Kab-hill	33
<i>Krisztián Koleszár</i> : The karst forms of Torna, Also-Hill and Dusa on the hand written maps of the XIX. Century	43
<i>Márton Veress-Zoltán Zentai-Norbert Bauer</i> : Paleokarst on the Strázska hill of Dorog	51
<i>Eszterhás István</i> : Cave on the former "Confianiana Batthyanyiana Esterhasiana" country	63

REPORTS, NEWS

Review

Crossing the Antro del Corchia (<i>Zsolt Zsolyomi</i>)	79
Aggtelek-Monography (<i>Dr. György Dénes</i>)	81

News from Abroad

ALCADI 2000 (<i>Takácsné Bolner Katalin</i>)	82
SPELEO BRASIL 2001 (<i>Takácsné Bolner K.</i>) ...	83

Karst and Cave Research News from Hungary

The Hungarian Cave Rescue Service is 40 years old (<i>Dr. György Dénes</i>)	87
International Conference on Cave Lighting (<i>Tamás Hazslinszky</i>)	89
Number of visitors in our tourist caves (<i>Tamás Hazslinszky</i>)	91

Review of the 12th speleotherapeutic symposium

(<i>József Stieber</i>)	91
The connection between the Pál-Völgyi and the Mátyás-hegyi Cave have been established (<i>Katalin Bolner Takácsné-Peter Zentai</i>)	92
<i>Our Society's Life</i>	
General assemblies (<i>Nora Fleck</i>)	95
Awards (<i>Dr. György Dénes</i>)	96
New honorary members (<i>Dr. György Dénes</i>) ...	99
Annual Caving Days (<i>Nora Fleck</i>)	103
Professional meeting of speleologists (<i>Nora Fleck</i>)	104
The results of the Jenő Cholnoky Karst and Caving Competition in 2000.	105
Congratulationps	105
Anniversaries, Commemorations	109

Our Cavers Abroad

<i>Péter Börcsök</i> : Cave exploring expeditions on the Canin plateau	113
<i>Attila Nyerges</i> : Karst morphology of the Gortani Cave	120
<i>Zsolt Zsolyomi</i> : Expedition to the Schneeloch ..	122

In Memoriam

<i>Péter Dékány</i> (1956–2000)	128
<i>Csaba Surányi</i> (1943–2000)	128
<i>Dr. Sándor Szathmáry</i> (1919–2001)	129
<i>István Roda</i> (1927–2001)	129
<i>Dr. László Jakucs</i> (1926–2001)	130
<i>Gizella Putz</i> (1926–2001)	131

ISSN 0324-6221

A kiadvány megjelenését a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma és a Nemzeti Kulturális Alapprogram támogatja



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG
MINISZTERIUMA



DVP házikó

M. GORTANI
Bejárat
1900 m



Bila Pec

Monte Spric

Dékány-bg.
1790 m

P 90

P 100

Punkósd-bg.
1640 m

Magyar-bg.
1602 m

Nyári tábor

Negró-kürtő

Ausztrália

Tenisz-stadion
-370 (1530 m)

Időkapu

2.sz.Bivak
-505 m

P 60

X-pont
3.sz.Bivak
-540 m

P 100

P 90

P 140

Bypass-kő
-720 m

Marmitte-folyosó
-730 m

Cirkonvallazione
-540 m

180-as
meander

Bigoli

Aragonit-folyosó
1.sz.Bivak
-450 m

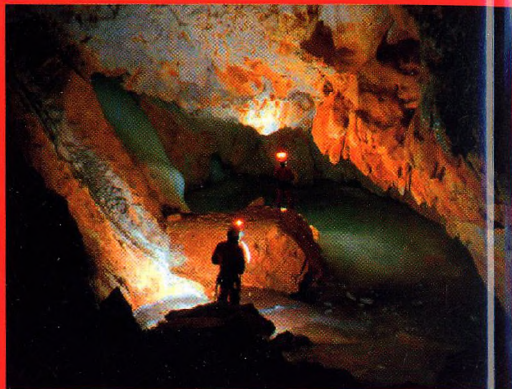
A Michele Gortani barlangrandszer 3D ábrázolása
a POLYGON térképező program segítségével.
Feltárás: 1993 – 2002 szerk: Börcsök Péter

Nézet iránya: ÉNy a Canin-nyeregből

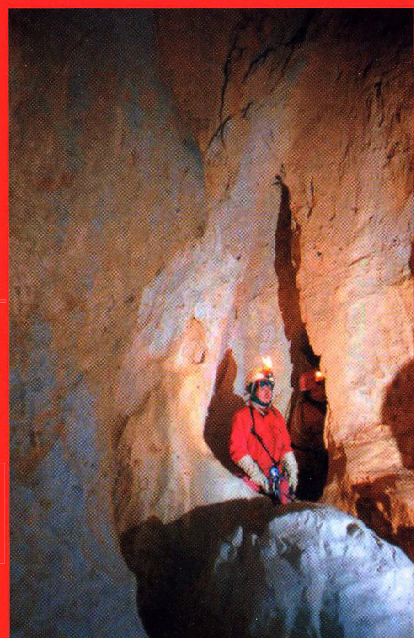
Monte Canin (Olaszország)



Megérkezés hóiharban a fennsíkra



Bejárati Bivak-terem (-4,3 °C) – Dékány P. és Kovács T.

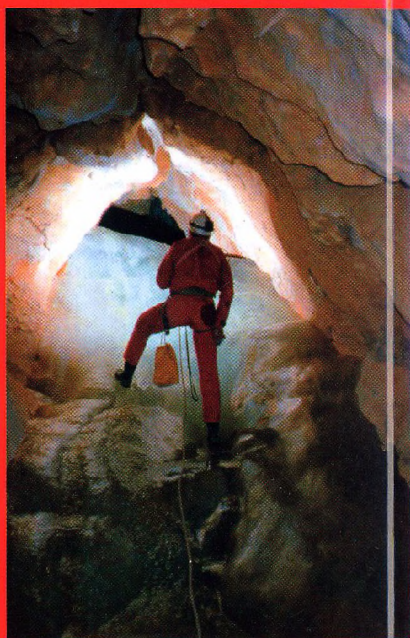


SCHNEELOCH (Ausztria)

Szabó Kálmán és
Zsolyomi Zsolt
felvételei
a Schneeloch
expedíció c. cikkhez
a 122. oldalon

Az új rész alján (-260 m)
szűkület állta útunkat

A járatban levő jeget el
kellent távolítani
a végpont elérése
érdekében



Ereszkedés a mélybe

Csóka várja a szabad köteleket

